

1739

2
1739

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
54 EAST LAKE STREET
CHICAGO, ILL. 60607
U.S.A. AND CANADA
OTHER COUNTRIES: SEE LIST OF AGENTS



P
341

B.P. de Soria



61091954
D-2 14739

20739

Tratado de Piscicultura de agua dulce

1870

No. 1158

Be 1189

$\frac{6}{2}$

TRATADO
DE
PISCICULTURA DE AGUA DULCE

Y BREVE RESEÑA SOBRE LA
PISCIFACTORÍA CENTRAL DE ESPAÑA

POR
SEVERINO CORRALES PUYOL

BIBLIOTECA
DEL
INSTITUTO PROVINCIAL
SORIA

MADRID
IMP. DE LA VIUDA DE ANTONIO ALVAREZ
Marqués de la Ensenada, 8
1917



ES PROPIEDAD
DEL AUTOR

AL LECTOR

El entusiasmo despertado durante estos últimos años por la industria piscícola y el sin número de consultas que de particulares y sociedades se nos han dirigido, solicitando instrucciones para el mejor éxito de la cría de salmónidos, nos mueve a dar en este TRATADO algunas de las reglas precisas que deben observarse, a fin de que puedan practicarse por los interesados con el mejor acierto.

La facilidad con que muchas veces se hace la concesión de gérmenes embrionados sin exigir a los peticionarios la posesión del aparato indispensable y complementario para la incubación de los huevos de salmónidos y la reabsorción de la vesícula de los pececillos, ha sido causa de que algunos, por desconocer

los procedimientos relativos a la cría de aquellos, hayan sumergido los huevos embrionados tal como los recibían en los ríos o estanques que deseaban repoblar, perdiéndose el mayor número de los mismos o la totalidad, y exponiéndolos a las numerosas causas de destrucción de que son víctimas cuando se hallan en libertad. Otros han transportado los recién nacidos pececillos a los ríos en vasijas que no reunían las debidas condiciones, dando lugar a que pereciesen en el camino, o bien, sin tener en cuenta la diferencia de temperatura del agua en que eran transportados y la de los cursos o estanques que querían repoblar, sumergían desde luego las crías en los ríos, ocasionando la pérdida completa de los alevines o jaramugos (1).

A evitar estos inconvenientes tienden las instrucciones que damos en este escrito, para que sirvan de norma a todas aquellas personas que, desconociendo estos procedimientos y movidas por el loable deseo del acrecenta-

(1) *Alevín*, pez pequeño para repoblar ríos o estanques.

miento de la riqueza pública y del fomento de la pesca fluvial en la Península, o bien por intereses particulares, se dediquen a la cría de salmónidos.

Otra de las causas que nos han inducido a escribir este TRATADO es la falta que se nota en España de libros de piscicultura, en que, al par que se expliquen los conocimientos relativos a esta industria, se den reglas para la cría y fomento de los salmónidos, deducidas de una larga experiencia adquirida en los veintiseis años de práctica constante y continuos estudios que hemos pasado al frente de la Piscifactoria Central, lo cual nos permite ensanchar algo el campo de nuestras investigaciones.

Después de exponer en ligera reseña la historia de la piscicultura, tratamos el punto importantísimo de la oxigenación de las aguas necesaria para la vida de los peces; describimos la citada Piscifactoria del Monasterio de Piedra, con las especies que en ella se cultivan, operaciones que se practican, aparatos que se emplean y trabajos realizados, a fin de

que los peticionarios de gérmenes o alevines puedan formarse idea cabál de lo que es o debe ser un establecimiento de piscicultura; exponemos también las causas que a nuestro juicio han ocasionado la despoblación de nuestras corrientes de agua dulce y los proyectos que animan a la Inspección del servicio hidrológico forestal y piscícola para evitar la destrucción de la pesca en los rios; indicamos las condiciones que debe reunir un piscicultor, y estimulamos a las personas que posean iniciativas y recursos para ello, a la implantación de establecimientos piscícolas, dando fin a nuestro trabajo con las instrucciones prácticas para la cría de salmónidos y crustáceos.

Nuestro trabajo se dirige a aquellas personas que quieran dedicarse a la cría y repoblación de nuestras corrientes de agua dulce, procurando exponer en términos sencillos y claros las aplicaciones prácticas para que pueda lograrse el resultado apetecido.

Si llegamos a despertar la afición de nuestros lectores a estos estudios, si podemos conseguir que algunos se decidan por la funda-

ción de laboratorios o establecimientos de piscicultura en España, y que, aunados en un mismo pensamiento ayuden a hacer guardar y respetar las leyes de pesca, nos daremos por muy satisfechos y habremos obtenido la sola recompensa que ambicionamos.

CAPÍTULO PRIMERO

Piscicultura de agua dulce

Piscicultura natural y artificial.—Reproducción del salmón. — Lagos repoblados de truchas en España y los en que pudiera intentarse su repoblación.—Estadística aproximada de los cursos de agua destinados a salmónidos y ciprínidos. —Necesidad de la guardería y beneficios que puede proporcionar la explotación y arrendamiento de la pesca de agua dulce en España.—Conveniencia y utilidad de la cría de salmónidos en estanques.—Las aguas dulces.—Su composición.—Importancia de la oxigenación de las aguas para los peces —Las plantas acuáticas —Nociones sobre la organización de los peces. —Descripción de los órdenes y de algunas especies de salmónidos y ciprínidos.

La piscicultura es el arte de fomentar la reproducción de los peces. Puede considerarse bajo dos aspectos: la piscicultura natural, que tiene por objeto la reproducción de la



pesca por los procedimientos que emplea la naturaleza sin que el hombre tenga que intervenir, y la piscicultura artificial, que es el arte de multiplicar y reproducir los peces, obteniendo por medio de una buena dirección el aumento y desarrollo de algunas especies selectas, sustrayéndolas a las causas de destrucción que les amenazan en el estado libre.

Es ciencia también porque provee al aumento de las subsistencias, teniendo gran analogía con la Acuicultura (1), la Ictiología (2), la Hidrología (3) y la Economía rural, por el concurso que prestan a los estudios piscícolas.

En general las hembras de los peces de agua dulce están dotadas de un gran instinto que les permite elegir el sitio y medio más favorable para depositar sus huevos. Una de las especies más selectas, el salmón, está sujeto a emigraciones periódicas; se reproduce

(1) La ciencia que se ocupa de los productos animales del agua.

(2) *Ikthos*, pez; *logos*, estudio. Parte de la Historia Natural que trata de los peces.

(3) *Hudör*, agua; *logos*, estudio. Ciencia que trata de las aguas, de sus diferentes especies y de sus propiedades.

por huevos que la hembra deposita en cascajillo y en donde las aguas son más puras, buscando siempre los parajes que reúnen las mejores condiciones para procrear y desarrollarse. Después de una estancia de unos doce meses en agua dulce, los salmoncitos jóvenes descienden al mar, donde encuentran una alimentación abundante, y al cabo de una corta temporada en las aguas saladas, regresan al sitio donde nacieron con peso de uno o dos kilogramos. A la tercera emigración es apto para la procreación, poniendo un salmón de regulares dimensiones de 15 a 20.000 huevos.

Diversas son las causas que han ocasionado la despoblación de nuestros ríos de tan estimada y selecta especie. A los obstáculos naturales que se le presenta durante su paso por agua dulce, a la infinidad de enemigos que le acechan en todo el periodo de su desarrollo, a la codicia de los hombres por apoderarse de algún salmón aun en tiempo de veda, a las crecidas o sequías de los ríos en que vienen a desovar, se unen los obstáculos

artificiales, quizá más temibles que los naturales, como la colocación de presas en los cauces públicos que se oponen a la libre circulación de los peces, el uso indebido de artes fijos de pesca, el inficionamiento producido por los desagües de las minas y por los residuos de los establecimientos fabriles, la pernicioso práctica de enriar o cocer en las aguas corrientes el lino o cáñamo, la falta de respeto a los lechos de desove y de protección a la cría que se persigue con ensañamiento, etc., etc., todas estas y otras más son las causas que han producido la escasez del salmón en España, oponiéndose unas y otras al fomento y desarrollo de esta pesca.

No tenemos en España lagos de verdadera importancia; son casi todos, y pueden denominarse más bien lagunas y albuferas, estanques o pantanos. Algunos de éstos se hallan repoblados de salmónidos, especialmente los que se encuentran situados en los Pirineos, siendo explotados en estio por los naturales del país. Otros han sido poblados de truchas, como algunos de Asturias, y ha dado excelen-

tes resultados la repoblación con las especies *Salmo fontinalis*, truchas de los Lagos y la Arco-iris.

Poseemos en el centro y en otros puntos de la Península las lagunas de Añana, en la provincia de Alava; en Aragón, las de Gallo-canta, Cuba de Almonacid, Used, Estaens, Lucherit y Panticosa; en Avila, las de Gredos, Matacabras y Salinas; en Burgos, las de Campiña, Suara, Lumbel, Santa Casilda, Busto, Virga, Pozazal, Argoyos, Magdalena y Cuenña; en Cuenca, las de Uña, La Seca y Montalbó; en Cataluña, las de Lets, Escrit, Moncortes, Multra y los Alfaques; en Córdoba, las de Zúzar, Algar y Jauja; en Extremadura, las de Canja, Piedad y Albuera; en Galicia, las de Antela, Limia y Trasancos; en Granada, las de Cerrocaballos, Larga, Bocares, Caldera, Seca, Mercado, Sabinar y la Alberca; en Murcia, la Encañizada o Mar menor y la de la Sal; en León, la de Carucedo, Negrillos, Somoza, Baña y Realfrance; en Navarra, las del Santo y la Estanca; en Palencia, las de la Nava o Mar de Campos, la

de Poza y la de Pozmego; en Segovia, las de Maello y Navahornos; en Soria, las de Negra, Añaneja, Ojo de la Torre, Urbión, San Leonardo, Rabanera, Morozas, Noviercas y el Horcajo; en Salamanca, las de Campanero, Grande, San Martín, Béjar, del Barco y las Covachas; en Sevilla, la de Ayala, la Sal, Calderona, y la de la Janda en Cádiz; en Toledo, las de Quero y el Mar de Ontigola; en Ciudad-Real, las de Anidera y los Ojos del Guadiana; en Zamora, las de Nuveoscura, San Martín de Castañeda, Escobar y Manganeses; en Valladolid, las de Saelices; en el antiguo reino de Valencia, la Albufera, la Mata, Zucaina, Villena, Albufera de Elche, la Balsa de la Dehesa, Canet, Torreblanca, Oropesa, Nales, etc., (1) que merecían se intentase la repoblación con salmónidos y ciprinidos, los que no lo estuviesen, y que podrían ser origen de ingresos para el Estado; pero los que se destinasen a salmónidos tendrían antes que ser repoblados con pececillos

(1) Diccionario Enciclopédico Hispano-Americano.

de poco valor, como madrillas, cachos, etcétera, para establecer el equilibrio de las especies, y que sirvieran de alimento a las más selectas.

No creo existe ninguna estadística de los cursos de agua que en España se hallan dedicados a la cría de salmones, truchas, carpas, tencas, gobios, anguilas y barbos. Calculando que en el Norte de España o sea en las cinco provincias desde Guipúzcoa a Galicia podrían sumar unos 6.000 kilómetros los ríos en que se reprodujeran el salmón y la trucha, y que la cuenca del Ebro, con sus afluentes, tiene cerca de 8.000 kilómetros, el beneficio que había de reportar la explotación de los cursos de agua y lagos en la Península sería incalculable.

Los ríos más principales en que se reproduce el salmón son: en la región occidental, el Miño, Ulla, Tambre y Eume en Galicia; en la vertiente septentrional, el Eo, Nalón, Narcea, Navia, Deva y Sella en Asturias; Asón, Pas, Besaya en Santander; Nervión en Vizcaya; Oría y Urumea en Guipúzcoa y Bidasoa en Navarra.

El entusiasta propagandista de la piscicultura en Asturias, el presbítero D. Carlos Flórez, consignó en un folleto, publicado el año 1905, datos curiosos en que se hace patente lo abundante que era la pesca en aquellas aguas en tiempos no lejanos, y doliéndose como es consiguiente de la desaparición casi absoluta en aquella región de tan preciada especie.

En el *Diccionario histórico de la pesca*, de Yañet Reguart, se consigna que «a principios del siglo XIX hubo días en que se pescaban más de dos mil salmones en Asturias, y que en la ría del Sella, en menos de una legua, apresaban los marineros con sus lanchas y redes de diez mil a doce mil al año. Testigo, que aún vive, confirma el hecho, y ha oído contar a un anciano de Ribadesella haber visto sacar hasta sesenta salmones de una sola *redada*, y que cada uno de los treinta o más marineros dedicados a esta pesca obtenían en aquél tiempo unos 5.000 reales durante la temporada. Al presente no llegan a una docena los salmones que allí se pescan en un año».

«Por lo que al río Nalón se refiere, el archivo municipal de Pravia, cuyo Ayuntamiento viene cobrando desde antiguo derechos de pesca, nos suministra datos suficientes para que podamos demostrar la importancia que allí tenía la pesca del salmón en otro tiempo; citaremos algunos, haciendo notar que se refieren solamente a los once últimos kilómetros de dicho río.

Año de 1790.....	283.808 reales
» 1800.....	86.972 »
» 1805.....	63.989 »

Si se tiene presente, de una parte, el valor relativo de la moneda en los años apuntados, y por otra que la recaudación municipal equivale a la mitad del valor de los salmónidos que se apresaban, fácilmente se vendrá en conocimiento de la gran prosperidad que alcanzó la pesca en el río Nalón. Así se comprende que, según consta también en el citado archivo, desde el 8 de Abril hasta el 23 de Junio de 1779 se hubiesen pescado en el trayecto arriba dicho 24.769 salmones, que produjeron al

Municipio 73.492 reales. Valian, según esto, a seis reales pieza. ¡Cuánto hemos perdido en poco tiempo!»

¡A cuántas consideraciones no se presta esta amarga frase que estampa el Sr. Flórez, al notar la desaparición constante del salmón en las aguas de su país! Y que no será fácil obtener el número de salmones que se apresaban en aquellos tiempos, es un hecho bien notorio, ya por no reunir los ríos las condiciones que en aquella época tenían respecto a la regularización de las aguas, ya porque la explotación industrial impedirá el obtenerlos por los residuos vertidos de las fábricas y por el enturbiamiento de algunos cursos de los ríos; pero bien pudiera conseguirse ahora la mitad de los salmones que se pescaban entonces en los 600 kilómetros apróximados que pueden ser repoblados con salmón, siempre que se estableciese una buena guardería y fuesen arrendados los ríos en Asturias.

Para convencernos de que uno de los mejores sistemas de conservar la pesca en los ríos, y de que el salmón vuelva a reproducirse

en la mayoría de los ríos que desaguan en el Cantábrico es la de establecer la guardería y hacer cumplir la ley, citaré un hecho, que pone de manifiesto el resultado que habría de obtenerse con la expresada guardería, y que, habiendo acaecido en Asturias, lo inserta el Sr. Flórez en su folleto; es el siguiente:

«Mientras que allá por el año 1875 ya no existía el salmón en las aguas del caudaloso río que baña las ricas márgenes de Pravia (1), abundaba todavía en las de Eo, hasta el punto de que en el mes de Abril de dicho año solo una red malló veintidós en un momento afortunado. A partir de esta fecha, también de este río fueron desapareciendo poco a poco los salmones. Cierto que el año 1903 se apresaron ochenta piezas y más de cuatrocientos salmones en 1904; nada, una fortuna de 4.000 duros repartida entre aquellos pobres ribereños; pero fué debido a que un particular puso dos

(1) Desapareció el salmón del río Nalón por efecto de los yacimientos de carbón que en su cuenca se explotan, pues el lavado del mineral enturbia las aguas del río, formando por consiguiente, espesa capa de negros sedimentos.

guardas pagados de su bolsillo, para que vigilasen cuidadosamente el río Eo».

El curso del Ebro es de unos 930 kilómetros, y los afluentes en su cuenca pueden calcularse en otros 7.020, sumando en junto cerca de 8.000 kilómetros de ríos. Los que desaguan directamente en el Ebro pueden considerarse como de primer orden, teniendo algunos un curso de más de 200 kilómetros como el Gállego. Los más principales son: el Aguas, Aragón, Cinca, Cidacos, Ega, Guadalope, Huerva, Iregua, Jalón, Martín, Najerilla, Segre y Zadorra.

Entre los de segundo orden deben mencionarse: el Arga, Cantavieja, Gargallo, Jiloca, Irati, Monsant, Noguera-Pallaresa, Noguera-Ribagorzana, Orbiella, Piedra, Pitarque, Riquel, Sotón, Urbion y Urederra, y entre los de tercero: el Alcanadre, Ara, Capdella, Cinqueta, Erro, Ésera, Flúmen, Guatizalema, Mesa, Salazar, Ulzama y Vero.

La cuenca del Tajo con sus principales ríos Oceseca, Tajuelo, Cabrilla, Gallo, Cifuentes, Guadiella, Jarama, Alberche, Ibor, Tietar y

Lavid, y la del Duero con sus 776 kilómetros de curso y sus afluentes principales el Tera, Ucero, Rejas, Duraton, Valcorba, Cega, Pisuerga, Eresma, Zapardiel, Esla, Tormes y el Huebra, intérnanse los dos en Portugal.

En la cuenca del Guadiana, que es otro de los ríos que también se internan en Portugal, cerca del arroyo de la Unión y próximo a Badajoz, se cuentan como principales afluentes los ríos Záncara o Ziguñela, Azuer, Bañuelos, Jabalón, río de la Vega, Zújar, Ruecas, Guadamez, Bordalo, Matachez, Aljucén, Caia y Chauza. Tiene el Guadiana de recorrido 440 kilómetros en España, su nacimiento se halla en las lagunas de Ruidera, y desaparece por Argamasilla de Alba, filtrándose dichas aguas, para reaparecer por Daimiel, en las fuentes denominadas Ojos del Guadiana. En Portugal tiene un curso de 220 kilómetros.

El Guadalquivir con sus 680 kilómetros de recorrido desde su nacimiento, en la sierra de Cazorla, hasta el mar, cuenta, entre los ríos más principales de su cuenca, al Guadiana Menor, Hornos, Guadalmar, Guadiel, Rum-

blar, Jándulas, Yeguas, Guadalmellato, Genil, Bembezar, Guadalbullon, Salado de Arjona, Guadajoz, Carbones, Bedmar, Guadaira y Salado de Morón.

En la vertiente de los Pirineos Orientales se encuentran el Ter, Muga, Tordera, Besós, Fluviá, Llobregat, Foix y Francolí, como los de mayor curso; la región Centro Oriental está bañada por los ríos Mijares, Palancia, Turia, Guadalaviar, Júcar, Serpis, Vinalopo, Segura, Mundo, Almazora y otros, y en la vertiente meridional, los más importantes son: el Adra, Guadalfeo, Guadalhorce, Guadiaro y Guadalete.

DIVISIONES	SUPERFICIE DE LAS CUENCAS Y VERTIENTES (1)	SUPERFICIE EN KILÓMETROS CUADRADOS
<i>Miño</i>	Cuenca del Limia hasta la frontera de Portugal. 1.229,85	1.229,85

(1) Datos del Negociado del Servicio Central hidráulico.

DIVISIONES	SUPERFICIE DE LAS CUENCAS Y VERTIENTES	SUPERFICIE EN KILÓMETROS CUADRADOS
<i>Miño</i>	Idem del Miño hasta la frontera de Portugal... 15.846,17	
	Vertiente O. y N. O. de España hasta la estaca de Bares... 11.224,62	51.453,06
	Idem del Cantábrico desde la estaca de Bares hasta Francia. . . 24.382,27	
<i>Ebro</i>	Cuenca del Ebro.	85.783,27
<i>Pirineo Oriental</i>	Vertiente del Pirineo Oriental y Mediterráneo hasta el delta del Ebro.	16.828,83

DIVISIONES	SUPERFICIE DE LAS CUENCAS Y VERTIENTES	SUPERFICIE EN KILÓMETROS CUADRADOS
<i>Júcar</i>	Vertiente del Mediterráneo desde el delta del Ebro has- ta la división del Turia. 7.966,65	43.146,94
	Cuenca del Tu- ria 6.808,73	
	Vertiente en- tre Valencia y Cullera (Al- bufera).. 699,01	
	Cuenca del Jú- car. 22.651,86	
	Vertiente del Mediterráneo desde la divi- soria del Jú- car a la de Vi- nalopó. 5.020,69	

DIVISIONES	SUPERFICIE DE LAS CUENCAS Y VERTIENTES	SUPERFICIE EN KILÓMETROS CUADRADOS
<i>Segura</i>	Vertiente en la bahía de Santa Pola. 295,81	18.178,20
	Cuenca del Se- gura. 15.803,61	
	Vertiente del Mediterráneo hasta el cabo Cope. 2.078,78	
<i>Sur de España</i>	Vertiente S. y S. E. de España desde el cabo Cope hasta Tarifa.	18.178,78
<i>Guadal- quivir</i>	Idem del Océa- no desde Ta- rifa a Chi- piona. 5.693,36 Cuenca del Guadalquivir 56 528,33	62.221,69

DIVISIONES	SUPERFICIE DE LAS CUENCAS Y VERTIENTES	SUPERFICIE EN KILÓMETROS CUADRADOS
<i>Guadalquivir</i>	Vertiente entre la punta de Malandar y la del Picacho 213,75	213,75
<i>Guadiana</i>	Cuenca de los ríos Odiel y Piedras 5.622,44 Idem del Guadiana hasta la frontera de Portugal . . . 55.126,27	60.748,71
<i>Tajo</i>	Cuenca del Tajo hasta la frontera de Portugal	55.841,49
<i>Duero</i>	Idem del Duero, hasta la frontera de Portugal	79.097,12

Teniendo los ciento cuarenta y seis rios de la cuenca del Ebro 7.950 kilómetros de longitud, fácil será calcular la de las demás cuencas, ya que correspondiendo a las cuatro principales del Duero, Tajo, Guadalquivir y Guadiana un número menor, pero aproximado de kilometros que el Ebro, llegaremos a una suma de 32.000 kilómetros los cursos de agua dulce en estas cinco zonas, y contando con que la vertiente de los Pirineos Orientales, la región Centro Oriental, la Meridional, la cuenca del Miño y la vertiente Septentrional o Cantábrica componga una suma de 14.000 kilómetros de río, podemos calcular aproximadamente en 46.000 kilómetros lo que suponen los cursos fluviales que deberían repoblarse y explotarse en la Península.

Ahora bien: calculando por lo que respecta a los cursos fluviales en 3.000 kilómetros los que pudieran ser destinados a truchas y en 5.000 a carpas, gobios, barbos, tencas, anguilas, etc., podían dedicarse en la cuenca del Tajo 2.000 a salmónidos y 4.000 a ciprínidos, en la del Duero, lo mismo que en el

anterior de una y otra especie; en las del Guadalquivir y Guadiana, 3.000 a salmónidos y 9.000 a ciprínidos. En la vertiente de los Pirineos Orientales de los 2.000 kilómetros que suman aproximadamente los cursos fluviales de esta región, podrían destinarse 1.500 kilómetros a salmónidos y 500 a ciprínidos; en la del Centro Oriental con sus 3.000 kilómetros de recorrido, 1.000 a truchas y 2.000 a carpas, tencas, anguilas, etc., en la vertiente Meridional unos 2.000 kilómetros de río podrían destinarse a la cría de ciprínidos, y las vertientes O. y N. O. de España con la del Cantábrico, que reúnen unos 6.000 kilómetros, pudieran dividirse en unos 2.500 kilómetros para salmónes y 3.500 a truchas, con todo lo cual podría tal vez alcanzar la pesca fluvial en España un valor aproximado de tres millones de pesetas, si se llegara al arrendamiento de los cursos de río que en España poseemos de agua dulce, contando también con la explotación del cangrejo, según el cuadro que a continuación indicamos:

Desde muy antiguo, los chinos y los romanos apreciaban mucho los productos de la pesca, hasta el punto de que los últimos construyeron grandes estanques para su cría, reproducción y conservación. También en la Edad Media, y a consecuencia de los rigurosos ayunos a que se sometían los monjes, se vieron éstos precisados a la construcción de estanques para conservar los pescados y no verse privados en ocasiones de tan indispensable producto para su citada alimentación especial.

La cría en estanques artificiales puede proporcionar un producto remunerador si se pueden construir en buen terreno, si se da a los peces alimentación sana y económica, y si se lleva una buena contabilidad. «Es la contabilidad en piscicultura de primera necesidad, dice Mr. Larbalètriér, sobre todo en una explotación industrial», y por consiguiente, hay que estudiar y procurar el mayor beneficio en la explotación; esto puede conseguirse fácilmente hoy día por ser elevado el precio a que se vende el pescado, ya que la demanda es

más considerable que la oferta a consecuencia de la despoblación cada día más frecuente que se observa en la mayoría de nuestros cursos de agua dulce, a causa de la codicia que tienen casi todos los pueblos ribereños de apoderarse por todos los medios y en cualquier tiempo de la pesca.

La carne de pescado es un alimento nutritivo, de fácil digestión, y en algunas especies, fina y de delicado gusto.

Para fomentar la cria en estanques y vivares en los Establecimientos de piscicultura, debe procederse con conocimiento de causa en los diversos procedimientos que se practican, a cuyo efecto son necesarias algunas nociones de Anatomía y Fisiología de los peces, así como el conocimiento de la naturaleza de las aguas en que viven y se desarrollan.

Las aguas dulces

Dos clases de aguas debe poseer un establecimiento de Piscicultura, especialmente destinado a la cria de salmónidos. Las que

proviene de manantiales, por la temperatura casi constante que alcanzan, y las de río, que aún con temperatura elevada en estío para ser utilizadas solas, son más ricas en oxígeno. Mezcladas, se completan.

El agua es un cuerpo líquido a la temperatura ordinaria, y su composición en peso es 11,11 de hidrógeno y 88,89 de oxígeno; en volumen, dos de hidrógeno y uno de oxígeno.

A su paso por terrenos subterráneos las aguas de manantial y las que provienen de fusión de nieve se cargan de sustancias minerales o elementos solubles en más o menos proporción, variando su composición según la naturaleza de las capas geológicas porque atraviesan.

Las aguas pueden ser frías, templadas o termales. La temperatura de las aguas tiene una gran importancia en la piscicultura, pues que mientras las frías son necesarias a los salmónidos, son más convenientes las templadas para los ciprínidos.

A consecuencia de las grandes tormentas, las aguas de río se enturbian y transportan en

suspensión materias terrosas, como arena, arcilla, y substancias orgánicas, fango, limo, etcétera. «Convenientes son estas *turbias* a los alevines de salmónidos, dice Mr. Raveret-Wattel, porque obra como desinfectante, en primer lugar, recubriendo, por los sedimentos que deja, los residuos de comida caídos al fondo de los vivares, y en segundo lugar (y esto es importante especialmente para los vivares contruidos de cemento y ladrillo), esta agua turbia suministra a las truchas las partículas terrosas que parecen ser necesarias al trabajo mecánico de la digestión de los peces».

El oxígeno juega un papel capital en las aguas. Para poder utilizar las que provienen de manantiales, es conveniente que recorran un largo trayecto antes de ser empleadas, porque en su punto de emergencia pueden contener un poco de ácido carbónico y son pobres en oxígeno. Uno de los mejores medios para aumentar la proporción de oxígeno en el agua es el hacerla caer de una cierta altura en cascada.

El agua se congela a algunos grados bajo

cero. En los estanques destinados a ciprinidos (carpas, tencas, etc.), cuya entrada de agua sea en poca cantidad o nula, y que por efecto de los inviernos rigurosos se recubren de una espesa capa de hielo, es preciso airear el agua, colocando de distancia en distancia manojos de paja sumergidos hasta la mitad y verticalmente. Forman estos manojos de paja infinidad de pequeños conductos de aire, que permite la entrada del oxígeno y se evita que perezcan los peces.

Flora acuática

Las plantas acuáticas presentan un interés considerable desde el punto de vista de la cría de los peces, y se puede afirmar, según Monsieur Lamarche, que la presencia de vegetales es indispensable en las aguas donde los peces deben vivir y reproducirse. Algunas especies de estos son herbívoras y depositan los huevos en las hierbas; ejemplo, los ciprinidos.

Entre las plantas acuáticas que cita dicho

Autor, y que se encuentran también en el lago y estanques de la Piscifactoría Central de España, figuran:

Las *algas*, planta sumergida en el agua que produce abundante oxígeno, necesario a su purificación y a la vida de los animales acuáticos. Ocultan y se alimentan entre sus espesos filamentos una multitud de infusorios e insectos.

El *Poligonum amphibium*, que embellece la superficie de las aguas por sus bellas espigas rojas; sus hojas son de un hermoso verde.

El *Ceratophyllum demersum* y la *Chara*, excelentes para la vida y desarrollo del camarón.

Los *Potamogeton*, vegetales preciosos desde el punto de vista de la piscicultura. Son excelentes abrigos para los peces, suministran a los alevines un retiro seguro, y sirven de refugio a millares de pequeños animales y larvas de todas clases que se alimentan de sus hojas y de sus tallos.

El *Nasturtium officinale*, preferido por el *gammarus pulex*, y conocido con el nombre de

«la salud del cuerpo» por sus excelentes condiciones terapéuticas. El berro excita el apetito y fortifica el estómago; es aperitivo y sobre todo antiescorbútico. Exige para prosperar de un agua limpia y corriente.

La *Verónica beccabunga* se cria en los arroyos y en agua de manantial y se parece mucho, por el conjunto de su aspecto, al berro. Las flores son de un bello azul, que se destaca agradablemente sobre el verde oscuro de sus hojas.

Los principales servicios que producen los vegetales acuáticos desde el punto de vista de la piscicultura, según el mismo Autor, pueden reducirse a los siguientes:

Suministran al agua el oxígeno necesario a la respiración y al buen estado de salud de los peces.

Absorben el ácido carbónico, resultante de la descomposición de las materias orgánicas en el agua, y contribuyen también al saneamiento de los estanques.

Proveen a un gran número de peces herbívoros de una comida abundante.

Sirven igualmente de comida a muchos moluscos que allí se multiplican en abundancia, constituyen ellos mismos un excelente alimento para los peces, y son un abrigo para los insectos acuáticos de toda especie y para sus larvas y huevos que los peces buscan y comen con avidez.

Ofrecen un refugio para los peces que procuran esconderse cuando la temperatura se eleva, y allí además se defienden de las persecuciones de sus enemigos. Entre la espesura de las hierbas acuáticas los ciprinidos van a depositar sus huevos, y se hallan menos expuestos a los accidentes de toda naturaleza que podrían comprometer su existencia.

Se encuentran los peces en las aguas que pasan por terrenos calcáreos, pero también los hay abundantemente en los terrenos graníticos, silíceos y arcillosos. En resumen; «se puede considerar como útiles para la piscicultura de agua dulce y la cría de las diversas especies que le son característicos—dice Mr. Gobin,—todas las aguas que no contengan en disolución una gran proporción de sa-

les minerales (sulfato de cal, de magnesia y de sosa, cloruro de sodio y de cal, nitrato de potasa, de sosa y de cal, óxido de hierro, etc.); todas aquellas, en fin, que no estén sucias por aguas de sumidero o de fábricas, o situadas a una altitud muy considerable, y por consecuencia, expuestas por largo periodo de tiempo a la congelación.

Anatomía y fisiología de los peces

Los peces son animales vertebrados, ovíparos, de sangre roja, piel cubierta de escamas y con respiración branquial. Son las branquias para los peces como los pulmones para las clases superiores, aparato respiratorio por donde absorben el aire disuelto en el agua, y están situadas en una cavidad hendida sobre la cabeza detrás de los ojos y la boca. La cabeza varia en forma y dimensiones, generalmente es bastante grande; las branquias consisten en unas láminas de un rojo obscuro, análogas en la forma a los dientes de un pei-

ne, y están suspendidas sobre divisiones del hueso hioide llamados arcos branquiales. Estos órganos delicados están protegidos por el opérculo, y son variables en los peces: en los salmones las branquias son muy anchas, pero los pliegues poco profundos, y desde que son sacados fuera de su elemento, la evaporación de estos órganos es rápida y la muerte sobreviene casi instantáneamente, mientras que en la carpa y anguila las branquias son mas pequeñas, pero los pliegues están más profundos, por cuya razón la evaporación es menos activa y pueden vivir algún tiempo fuera del agua.

El aparato digestivo de los peces lo componen la boca, el esófago, el estómago, el intestino y el hígado. La boca está situada en la parte superior de la cabeza, y en los salmonidos está provista de dientes en los maxilares, en el vómer, en el palatino y en la lengua; el esófago es muy corto, y el estómago no es más que una dilatación del tubo digestivo.

El corazón está alojado en la cavidad to-

rácica y separado de la abdominal por un diafragma. Se compone de una aurícula y de un ventrículo, y se comunican ambos por un orificio provisto de válvulas; la sangre que viene de las venas, llega al corazón, y partiendo del ventrículo pasa a la bulba arterial; después de haber sido oxigenada en los aparatos branquiales penetra en un sistema de vasos, y por este canal, que se prolonga hasta la extremidad caudal y que está provisto de numerosas ramas, lleva la sangre arterial a todas las partes del organismo. Los glóbulos rojos son elípticos.

La vejiga natatoria es una especie de saco membranoso de una o dos cavidades, lleno de aire y oxígeno, en comunicación con el tubo digestivo y situado en la cavidad abdominal; las dos glándulas renales son voluminosas, situadas debajo de la columna vertebral.

El cuerpo de los peces es simétrico, y las extremidades o los miembros están transformados en aletas, que en los salmónidos son dos pectorales, dos ventrales, una dorsal, una adiposa, una caudal y una anal.

Los sentidos están, por lo regular, poco desarrollados, a excepción del de la vista; los ojos están desprovistos de párpados, siendo el globo ocular hemisférico y el cristalino esférico y voluminoso.

Los órganos de la reproducción se componen, en el macho, de un testículo doble, o sea dos glándulas membranosas que presentan una forma cónica, situadas en la parte inferior entre el abdomen y el ano, y que segrega un licor cremoso por un canal evacuador, encerrando espermatozoos de cabeza globulosa.

Los órganos reproductores de la hembra consisten en dos ovarios, fijados en la bóveda de la cavidad visceral recubiertos por el peritoneo; estos ovarios producen los huevos que, llegados a la madurez, se desprenden cayendo en la cavidad abdominal, y salen por dos canales cortos, que los conducen hasta un orificio cónico, situado detrás del ano.

En libertad la hembra de los salmónidos pone los huevos sobre arena o cascajillo, siendo el macho el que le prepara el sitio para que pueda depositarlos en buenas condiciones.

Expelidos todos los huevos, el macho deja caer sobre estos el licor espermático, quedando los mismos abandonados. En el primer tiempo de su evolución, están los huevos constituidos por una membrana vitelina transparente y espesa, y a las veinticuatro horas de su incubación se distingue perfectamente en ellos una mancha germinativa, signo preciso para estar los huevos fecundados. La fecundación se produce por un pequeño orificio que se denomina micrópilo y que permite el paso al elemento fecundante.

En la época de la reproducción algunas especies como el salmón y el sábalo abandonan las aguas del mar para venir a las aguas dulces con el objeto de depositar los huevos, y otras, como la anguila, dejan las aguas dulces para ir a desovar al mar. A las primeras se les da el nombre de *anadromas*, y a las segundas el de *catadromas*.

Para facilitar el paso a las especies que buscan los sitios de las aguas dulces favorables para su reproducción, y que puedan fácilmente salvar las presas construidas en los

cursos de agua con destino a usos industriales y agrícolas, se idearon unos planos inclinados, en sus diversos tipos de escalas para peces. Los Gobiernos han tomado las medidas necesarias para asegurar la libre circulación de los peces inmigrantes, especialmente del salmón, exigiendo el empleo y construcción de estas escalas salmoneras en todo salto cuya altura pase de un metro.

Las condiciones que deben reunir las escalas son estas: han de ser fácilmente accesibles a los peces y deben ser de construcción sencilla y entretenimiento económico. Varios son los modelos, entre los cuales mencionaremos el de tabiques transversales de Brackett, el de Mac. Donald, basado en la teoría de los vasos comunicantes, y que consiste en el adosamiento de varios tubos de ramas desiguales y oblicuas, y los de Mr. Camcré, uno de los mejores sistemas de escalas, cuyo autor, obligado por su carrera de Ingeniero de hacer los estudios y trabajos de la canalización del Sena inferior entre París y Rouen, ideó varios tipos de escalas salmoneras, de poco coste, basados

en la disminución de la corriente de la escala por tabiques líquidos o chorros de agua en surtidor.

Esta disposición, dice Mr. Caméré, ofrece a los peces un paso directo, de sección constante, sin caídas o remolinos acentuados, disminuye considerablemente los gastos de instalación y permite reducir sus dimensiones aumentando notablemente su pendiente.

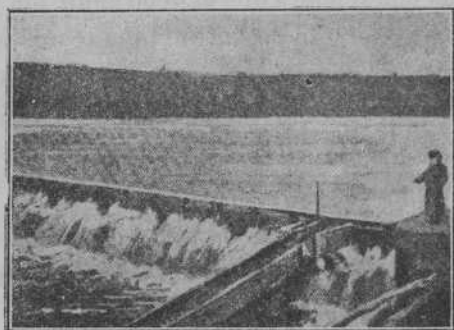


Fig. 1.^a—Escala salmonera

El adjunto dibujo de la escala que representa la (fig. 1.^a) es la de la Blanchéterre (Seine), vista del lado lateral. La escala es de

madera y está constituida por una caja rectangular de doble fondo; el compartimiento superior no cubierto es el pasadizo destinado a la subida de los peces, formando un verdadero conducto que lleva bajo presión a las ranuras horizontales practicadas en la pared, y que constituyen el fondo del pasadizo superior, las aguas del canal, los cuales brotando a través de estas ranuras, producen los tabiques líquidos en surtidor destinado a disminuir la corriente que desciende por el interior de la escala. (1)

Descripción de los órdenes de los peces

Cuvier ha dividido los peces en órdenes; los clasifica en familias, y estas las divide en subclases, según tengan el esqueleto huesoso

(1) La descripción detallada y estudio de estas escalas puede verse en algunos tratados de Piscicultura franceses de Gobin, Kaveret-Wattel y otros, y en el que ha publicado en España recientemente, con grabados intercalados en el texto, el ilustre Ingeniero de Montes D. Eugenio Guallar, que describe las diferentes escalas salmoneas que se conocen.

o cartilaginoso, denominándolos Acantopterigios, Malacopterigios abdominales, Malacopterigios sub-branquiales, Malacopterigios ápodos, Lofobranquios, Plegtonatos, Sturionnes, Seláceos, Ciclóstomos y Leptocardios.

Solamente nos ocuparemos de los peces más importantes desde el punto de vista piscícola, o sea de los que corresponden a los salmónidos y ciprinidos. Este orden comprende tres grupos: Malacopterigios abdominales, Malacopterigios sub-branquiales y Malacopterigios ápodos.

MALACOPTERIGIOS ABDOMINALES.—Están caracterizados por sus aletas ventrales que están suspendidas bajo el abdomen. Cuvier los divide en cinco familias, que son: los clúpeos, los esóceos, los ciprinidos, los siluros y los salmónidos.

FAMILIA DE LOS SALMÓNIDOS.—Estos peces tienen la cabeza grande y algunos comprimida; el cuerpo con escamas, y la primera aleta dorsal, de radios blandos, seguida de una segunda dorsal adiposa, generalmente desprovista de radios. Los maxilares, el

palatino y la lengua están provistos de dientes fuertes y acerados, más o menos numerosos.

La mayor parte de los salmónidos son renombrados por lo exquisito de su carne, y los principales que representa esta familia son: las umblas, los salmones y las truchas.

SALMÓN. (*Salmo Salar*).—El salmón pertenece al orden de los Malacopterigios abdominales, de la familia de los salmónidos, que se caracterizan por tener el cuerpo alargado y cilíndrico con pequeñas escamas; la cabeza es grande, comprimida, cubierta de una piel fina; la boca provista de dientes cónicos y fuertes, así como las mandíbulas, la lengua y el vómer; la mandíbula inferior más saliente que la superior, sobre todo en los machos adultos; tienen dos aletas dorsales, la segunda adiposa, de color gris con algunas manchas negruzcas en el borde superior; los ojos son pequeños y la aleta caudal ahorquillada.

Habita este pez casi todas las regiones de los mares del Norte sobre los 42 grados de latitud, y se le pesca en abundancia en la Gran

Bretaña, Suecia, Alemania, Holanda, Suiza, América del Norte y otros puntos, y se encuentra también en la mayor parte de nuestros ríos que desaguan en el Cantábrico.

No se sabe a punto fijo los parajes de refugio en el mar, pero es de suponer sean las grandes profundidades, porque son muy escasos los salmones que en dicho punto cogen los pescadores.

Durante el curso de su existencia el color del salmón cambia bastante; adultos tienen la cabeza verdosa oscura, los lados azulados con reflejos plateados, el vientre blanco amarillento, el cuerpo cubierto de manchas negras e irregulares que desaparecen pronto. En la época de la reproducción presenta el macho los colores más vivos, predominando el anaranjado. Cuando son jóvenes tienen un color amarillento oscuro con manchas negras a los lados.

A principios del otoño abandonan los salmones el mar y penetran en los ríos de aguas cristalinas, con fondo de grava, para reproducirse. Si encuentran presas en el camino

que les impida el paso, despliegan un gran vigor para salvar los obstáculos, y si son redes o nasas, procuran romperlas y abrirse paso evitando el peligro.

En invierno, época de su reproducción, busca la hembra el sitio para la puesta de los huevos, haciendo un hoyo de bastante profundidad, y deposita en esas cavidades, llenas de cascajo y arena, los huevos, fecundándolos después el macho con el licor vivificante. El nacimiento de la cría depende de la temperatura que tengan las aguas. Dos o tres meses tardan en romper la membrana que los envuelve, saliendo al exterior los alevines con una vesícula umbilical, adherida al abdomen y llena de albúmina, que les sirve de alimento hasta su completa reabsorción. Durante este tiempo la hembra no se separa del sitio donde ha depositado los huevos para defenderlos de los innumerables enemigos, y cuando han adquirido los alevines de 12 a 14 centímetros, descienden al mar, como hemos dicho anteriormente, en cuyo punto aumentan considerablemente de tamaño. En el mes de Mayo des-

cienden de los ríos los adultos, y se les pesca con redes, nasas, botrines y también con caña, poniendo en los anzuelos peces, gusanos o moscas artificiales, etc.

La pesca del salmón constituye un ramo de la industria, de bastante consideración en algunos países, obteniendo grandes beneficios; ha sido siempre muy estimado, y ha tenido gran valor por la finura y consistencia de su carne y por su delicado gusto.

Una variedad de esta especie, el *Salmo Quinnat*, originaria del río Sacramento en California, se aclimata con facilidad en los establecimientos de Piscicultura y se presta bien a la reproducción artificial. Desova más temprano que el salmón común, o sea en los meses de Agosto y Septiembre, y como puede vivir en aguas más templadas que éste, sería una buena adquisición en España para repoblar los ríos que desaguan en el mar Mediterráneo.

TRUCHA DE RÍO. (*Trutta fario*.)—Pertenece como el salmón a los malacopterigios abdominales, tiene mucha semejanza con éste y

también nace con una vesícula umbilical. Su cabeza, de un verde oscuro, es bastante grande; las mandíbulas están guarnecidas de dientes puntiagudos y corvos, así como la lengua y el paladar; tiene escamas muy pequeñas, el dorso es de un amarillo dorado mezclado de verde, y en los lados del cuerpo ostenta pequeñas pintas rojas festonadas de azul claro; las aletas pectorales y ventrales son de amarillo pálido teñido de gris, la dorsal parda con manchas negras.

Se encuentra este pez en casi todos los nacimientos de los ríos en que las aguas son cristalinas y frías, cuyo caudal descende de la parte montañosa, y en nuestros lagos de los Pirineos a una altitud de 1.500 á 2.000 metros. Vive bien en los ríos de corriente rápida en que la temperatura no pasa de 20° centígrados, y busca siempre los sitios de mayor frescura en verano o los manantiales de alguna fuente. Nada con una agilidad prodigiosa, es muy voraz, y hace presa con suma facilidad los pececillos, gusanos, insectos y mosquitos que se le ponen a su alcance. Sus dimensio-

nes son de 25 á 40 centímetros, pero se han pescado algunos ejemplares de 75 centímetros, con peso de cuatro kilogramos, en aquellos ríos o parajes con pozos profundos en que abundaban los barbos y las madrillas.

Su reproducción se verifica en los meses de Noviembre a Enero, y pone los huevos, de color anaranjado, sobre cascajillo y arena, en las orillas de los ríos o en la parte en que la corriente no sea rápida para que el macho pueda fecundarlos todos o el mayor número con facilidad. Los huevos son del tamaño de un guisante, y una hembra de regulares dimensiones pone sobre 2.000 huevos.

Se la pesca como el salmón con redes, nasas y anzuelos, y como es el pez de agua dulce más estimado, se la hace objeto de una persecución muy activa. Su carne es blanca o roja, según el tamaño y la alimentación que en los ríos encuentra, de sabor exquisito y de fácil digestión (1).

(1) Más adelante hacemos la descripción de algunas variedades de truchas, o sean las especies que viven y se han aclimatado en los establecimientos de Piscicultura de España.

UMBLA. (*Salmo umbla*).—Las umblas pertenecen también a la familia de los salmónidos, y aunque de tamaño más pequeño que los salmones, adquieren regulares dimensiones. Se pescan en los lagos de Suiza, y se alimentan de moluscos, insectos y peces, siendo su carne blanca, pero delicada y de muy buen gusto.

Este pez tiene la cabeza pequeña, el lomo gris verdoso, el vientre plateado, dientes en las mandíbulas, escamas muy pequeñas y las aletas verdosas con mezcla de amarillo. Habita las profundidades de los lagos porque teme la luz, y desova en los meses de invierno, en Diciembre y Enero. Los huevos son parecidos a los de las truchas.

SÁBALO. (*Alosa vulgaris*).—Pertenece al orden de los malacopterigios abdominales, a la familia de los clúpeos, y se caracterizan por no presentar dientes en la lengua y en el paladar; la cabeza es pequeña, la boca bastante grande con dientes en la mandíbula superior, el cuerpo comprimido y de color verde aceituna pálido con matices dorados, las aletas

son de color gris festonadas de azul, excepto la caudal que es blanca, la dorsal es única; tiene el vientre de matices plateados y de color verdoso el lomo; las escamas son grandes.

Se encuentra este pez no solamente en el Océano Atlántico sino también en el Mediterráneo, y remonta los grandes ríos en la primavera en numerosas masas para ir a depositar los huevos, llegando hasta cerca del nacimiento de los mismos ríos que frecuenta. Desova en el mes de Junio, cerca de las orillas, agitándose con violencia y produciendo un ruido que se oye a gran distancia.

Se alimenta de insectos, gusanos, crustáceos, moluscos y pequeños peces, y su longitud llega a unos 60 centímetros. En las aguas dulces no toman alimento alguno o muy poco, porque la mayor parte de los peces ayunan en la época de reproducirse. Se parece en la organización a los arenques, y su carne es sabrosa y de buen gusto.

Hace algunos años los Estados Unidos se ocupan del fomento y propagación de la Alosa o Sábalo, soltando en aquellas aguas muchos

millones de alevines, siendo muy conveniente la aclimatación de dicho pez en España para intentar la repoblación en algunos ríos que desaguan en el Mediterráneo con esta selecta especie.

FAMILIA DE LOS CIPRÍNIDOS. — Tienen el cuerpo guarnecido de grandes escamas y una sola aleta en el dorso; su boca está poco rasgada y desprovista de dientes, con dos o cuatro barbillas adheridas a la mandíbula superior. Estos ciprinidos habitan todas las aguas dulces, y los principales son: la carpa, la tenca, el gobio, el barbo y los peces rojos.

CARPA. (*Ciprinus carpio*).—De la familia de los ciprinidos es la carpa la especie más notable, y pertenece al orden de los malacopterigios abdominales. Tiene la cabeza grande, la boca pequeña, desprovista de dientes, y con cuatro barbillas adheridas a la mandíbula superior; el cuerpo ancho con escamas grandes, y una aleta dorsal que se extiende hasta la aproximación de la caudal. El dorso es de un azul verdoso, los lados son azulados oscuros con reflejos dorados, el vientre casi blanco,

y en la línea lateral tiene pequeños puntos negros; las aletas ventrales y la caudal son de color violeta con mezcla de negro, pero varían de color según las aguas que habitan, siendo de colores más vivos las de lagos y ríos que las que viven en los estanques.

Este pez es originario del Asia y conocido desde muy antiguo; vive muchos años, y alcanzan algunos ejemplares una longitud de un metro, siendo su talla media de 30 a 40 centímetros. Prefiere los estanques y lagunas o los ríos en que el agua corre mansamente, y se alimenta de insectos, gusanos, plantas acuáticas, excrementos de ganado y otros infusorios.

Desova en los meses de Mayo a Julio y cuando el agua alcanza una temperatura de 22° centígrados. Se distinguen fácilmente los dos sexos; las hembras tienen el ano convexo, y el de los machos es cóncavo. La carpa es muy fecunda; una de regulares dimensiones pone sobre 300.000 huevos, de color verdoso, diminutos y adherentes, que deposita la hembra en las orillas sobre plantas acuáticas.

En Alemania es objeto de un cultivo intenso la carpa; en grandes extensiones de terreno, dedicados a cereales, son destinados también a la cría de estos ciprinidos el año que toca al campo estar de barbecho, sacando grandes utilidades.

Tres clases de estanques son necesarios para el cultivo de las carpas; unos destinados a la cría, otros al desarrollo y los terceros para el engorde y venta. En los de freza y cría, que pueden ser de media hectárea de extensión, deberán estar expuestos al Mediodía, y que no haya arbolado en las inmediaciones para que los rayos solares penetren bien en los estanques; se colocarán tres o cuatro hembras reproductoras, de unos seis años de edad, con doble número de machos en cada estanque en el mes de Abril; estos deberán presentar un pequeño declive y contener bastante cantidad de hierbas acuáticas para que las hembras puedan depositar los huevos, siendo la cría trasladada en los meses de Octubre o Noviembre a los estanques destinados para el desarrollo.

La profundidad de los estanques podrá ser de 60 a 80 centímetros, pero los de desarrollo y engorde tendrán que ser más profundos para prevenir los rigores del invierno y evitar que sus aguas se hielen totalmente.

En los estanques destinados al desarrollo de las carpas, podrán colocarse de seis a ocho mil de un año por hectárea, dándoles bastante cantidad de alimentación, que consistirá en cebada, patatas y nabos cocidos, excrementos de ganado, frutas maduras, hierbas acuáticas, además de los insectos y gusanos que contengan los estanques. Pasados dos años en estos estanques se trasladarán a los de engorde, donde podrán colocarse en número de tres a cuatro mil por hectárea, y después de un mes o dos en ellos, serán destinados a la venta.

GOBIO. (*Ciprinus gobio*).—Es otra de las variedades de los ciprinidos abdominales. Este pez tiene la cabeza ancha, el lomo redondeado, la mandíbula superior más saliente que la inferior, ésta con dos barbillas, el cuerpo alargado, las escamas grandes con relación

a las proporciones que alcanza. Los colores de sus costados son de un azulado verdoso con seis manchas negras, el vientre con tintes mezclados de blanco y amarillo, las aletas rojizas con algunas manchas negras.

El gobio vive en los lagos, y prefiere los rios de aguas corrientes y cristalinas con fondo de grava y arena. En la primavera abandona los lagos y en los rios donde desova deposita sus huevos, de un color azulado, sobre las piedras a las cuales se adhieren, y nacen a los diez o doce días de la puesta; sus mayores dimensiones son de 10 a 12 centímetros. Se aclimata bien en los estanques de aguas claras, y viven reunidos en éstos buscando el alimento por las orillas en la primavera y estío, que consiste en infusorios, insectos, lombrices, crustáceos y materias vegetales. Su carne es muy estimada y de delicado gusto.

TENCAS. (*Tinca vulgaris*).—Es un pez que vive y prefiere las aguas estancadas y cenagosas, y habita en estanques y lagunas. Tiene la cabeza gruesa, la boca con dos barbillas, el dorso un poco arqueado, las escamas

muy pequeñas y el cuerpo cubierto de una materia viscosa. Los colores son variados, según la edad y el clima, y tienen su frente y el dorso de un verde intenso; los costados son amarillo verdosos, el vientre casi blanco y las aletas de color violeta.

Necesita de una temperatura elevada para su reproducción, y desova en Junio y Julio depositando los huevos adherentes sobre hierbas acuáticas. Su desarrollo alcanza de 25 a 40 centímetros, y se alimenta de las mismas sustancias que las carpas; su carne es blanda y de mal gusto las que viven en lagunas o estanques con fondo cenagoso, pero la que se pescan en aguas corrientes son de carne bastante estimada.

BARBO. (*Barbus fluviatilis*).—Este ciprinido es uno de los peces que se hallan más extendidos en los ríos de la Europa meridional; tiene la parte superior de un verde oliva, blancos y amarillentos con reflejos azules los costados, la garganta y el vientre blancos, las aletas llevan los colores gris rojizos con manchas oscuras unas, orladas de negro

otras. El barbo tiene el cuerpo cilíndrico y alargado, el labio es grueso y más saliente el superior que el inferior, la boca de tamaño medio con cuatro barbillas en la mandíbula superior.

Habita las aguas de corriente rápida y de fondo pedregoso, y se alimenta de gusanos, insectos, lombrices, crustáceos y materias vegetales, siendo su peso medio de uno a dos kilos. Vive casi siempre en el centro de los ríos, y en invierno busca los parajes huecos de las piedras para esconderse y pasar los rigores de los hielos. Empieza a reproducirse al cuarto año, y desova en la primavera, en los meses de Mayo y Junio; remonta los ríos en dicha época, y pone los huevos entre las piedras o grava, en los sitios en que la corriente es más rápida en número de 6 a 8.000. Su nacimiento se verifica a los quince o veinte días.

CIPRINO DORADO. (*Ciprinus auratus*).— Oriundo de la China, y transportado a Europa hace unos tres siglos, ha sido objeto en todas partes de un esmerado cuidado y apreciado por su domesticidad y por la brillantez de sus

colores, poblando no sólo los estanques sino los depósitos de agua de los jardines, y hasta conservándolo en vasos de porcelana y cristal en los domicilios.

Sus dimensiones son de 10 á 15 centímetros, y cuando alcanzan este tamaño, tienen la cabeza encarnada, las mejillas doradas, el dorso con manchas negras, los lados de color anaranjado, las aletas de carmín y el vientre blanco rosado. No siempre conservan estos colores; generalmente es negro en la primera edad, adquiriendo algún tiempo después unos puntos argentinos que se extienden por el cuerpo del ciprinido hasta que adulto adquiere los colores que le adornan. Desova en primavera y verano, cuando las aguas alcanzan una temperatura elevada de 24° centígrados. Los estanques deberán estar poblados de hierbas para que depositen las hembras los huevos; se alimentan de los infusorios y materias vegetales que encuentran en los estanques, y en los acuarios podrá dárseles miga de pan o yema de huevo, renovándoles el agua con frecuencia.

MALACOPTERIGIOS ÁPODOS.—Su aspecto es serpentiforme, no tienen aletas ventrales y sus escamas son muy pequeñas.

FAMILIA DE LAS ANGUILAS.—Tienen el cuerpo casi cilindrico, cubierto de una piel gruesa y resistente, con escamas muy pequeñas; el maxilar inferior está un poco más alargado que el superior, hallándose ambos provistos de pequeños dientes finos y acerados: los ojos son pequeños, la aleta dorsal comienza hacia el centro del lomo y llega a unirse con la caudal. La carne es fina y de buen gusto, sobre todo las que viven en aguas corrientes y limpidas, que son de un color verde oliva con reflejos metálicos, mientras que las que se pescan en aguas estancadas son, por regla general, completamente negras.

La reproducción de la anguila ha originado bastantes dudas y comentarios, y se han hecho estudios por algunos autores para conocer si era vivipara u ovipara. No faltaron quienes creyeron que era la larva de algún otro pescado, y se ha indicado por algunos

que los machos eran los que vivían en el mar, siendo las hembras las que descienden de los ríos para reunirse en el momento de la reproducción efectuando estas emigraciones en las noches oscuras y tempestuosas.

Los estudios e investigaciones que se han hecho en estos últimos años por los doctores Helmes en Berlín y Brock en Nápoles, permiten determinar que hay anguilas machos y anguilas hembras; han comprobado también la existencia de los ovarios de las anguilas y que la reproducción se efectúa en las grandes profundidades del mar.

El profesor Grassi y su discípulo Calandrucchio han hecho también experiencias en el estrecho de Mesina, recogiendo un número de *lectocephalus* vivos, que conservaron en un acuario, entre los cuales una especie particular llamó su atención por su pequeña talla y transparencia perfecta, designada por los naturalistas bajo el nombre de *lectocephalus brevirostris*, obteniendo en sus acuarios la demostración completa de la transformación de este *lectocephalus* en anguila. El profesor Fi-

calbi ha confirmado recientemente la exactitud de este hecho.

En los meses de Marzo y Abril y cuando han adquirido las crías de la anguila una longitud de 7 á 8 centímetros, abandonan éstas el mar en grandes masas y se distribuyen por todos los cursos de agua dulce siendo notable la facilidad con que salvan los obstáculos que se les presenta.



CAPÍTULO II

Historia de la piscicultura

La piscicultura artificial.—Estado en que se encuentra.—Francia iniciadora del sistema.—Entusiasmo por la idea.—Extensión a los demás estados.

La piscicultura artificial o arte de criar los peces bajo los cuidados y vigilancia del hombre se encuentra hoy muy adelantada en casi todos los estados de Europa, en la América del Norte y algunos del Sur, habiendo encontrado en ella la manera de resolver problemas de importancia suma, como es el del abaratamiento de las subsistencias.

En el siglo XIV Dom Pinchón, monje de la Abadía de Réame; Jacobi, alemán, en 1757, y en el año de 1842 dos humildes pescadores de

los Vosgos, llamados Gehin y Remy, hicieron fecundaciones artificiales de salmónidos. Habiendo llegado los experimentos hechos por estos últimos a conocimiento del ilustre profesor de Embriología de Francia Mr. Coste, difundió éste el hecho en notables escritos; perfeccionó los procedimientos para el mejor éxito de las operaciones, e hizo entrar la piscicultura en una vía científica. Gracias a sus gestiones, el Estado creó un Laboratorio en el Colegio de Francia, y más tarde fundaba un gran establecimiento de piscicultura en Huningue para incubar millares de huevos de trucha y de salmón. Los reproductores eran obtenidos del Rhin por los pescadores a quienes se había enseñado los procedimientos de la fecundación artificial, y los huevos eran transportados luego a los aparatos de incubación, ideados por Mr. Coste, para completar aquella hasta el nacimiento de los pececillos.

De todos los países se hacían peticiones de huevos y en todas partes reinaba gran entusiasmo por la propagación de los salmónidos. Francia, con generoso desprendimiento, se

apresuró a conceder gratis a nacionales y extranjeros cuantos huevos de trucha se solicitaban, remitiéndolos en el último periodo de su incubación. Los recién nacidos pececillos sobrantes eran soltados por ríos, arroyos, canales y lagos de Francia enseguida de la reabsorción de la vesícula, exponiéndolos de esta manera a ser devorados por los innumerables enemigos de que se veían rodeados, y como al cabo de varios años en que venían echándose millones de alevines el resultado no se apreciaba, este entusiasmo desapareció. No se notaron los efectos que se esperaban, ni los particulares se mostraban satisfechos del resultado, por haber procedido ilógicamente, de aquí que cudiese pronto el desaliento y la piscicultura cayese casi en olvido.

Pero como ya no era un secreto el procedimiento de la fecundación artificial de los salmónidos, las naciones más adelantadas, y entre ellas Inglaterra y Alemania, adoptaron aquél método, apresurándose a obtener el consiguiente provecho, la primera con su instinto mercantil, el buen sentido práctico y su

perseverancia, y la segunda porque corporaciones científicas, establecimientos de enseñanza, los Ingenieros de Montes, muchos particulares, todos, en fin, contribuyeron a la patriótica empresa de la repoblación de las aguas con tanta fe y entusiasmo como ningún otro país, encomendando a sabios profesores la tarea de estudiar detenidamente el problema. Más prácticos que los franceses, y escarmentados por el fracaso que éstos habían experimentado, criaron los pequeños pececillos en estanques y vivares, alimentándolos durante un año, para ser soltados luego en los ríos cuando ya eran vigorosos y se hallaban suficientemente desarrollados; crearon un cuerpo de guardería, hicieron respetar las leyes correspondientes, y de este modo aumentaron grandemente sus ingresos.

A estas naciones siguieron los demás Estados con la implantación de establecimientos de Piscicultura, y tanto en Francia como en otros varios países ha reaparecido el empleo de tales procedimientos, como lo prueban los estudios practicados por Mr. Saint-Hilaire,

Belloc, Raveret-Wattel y otros muchos; los conocimientos difundidos por la Sociedad Nacional de Aclimatación y la Sociedad central de Acuicultura y de pesca de Francia; los trabajos publicados por Mr. Larbalètrier, Gobin, Brochi, Raveret-Wattel y otros, en sus tratados de Piscicultura de agua dulce, estudiando tanto las aguas como los peces, sus enemigos, sus parásitos, su alimentación animal y vegetal, las costumbres de aquellos y las circunstancias de su reproducción; las escuelas creadas, el apoyo oficial, las subvenciones concedidas, el funcionamiento de muchos establecimientos piscícolas particulares, cuyos resultados prácticos se van conociendo, como lo acreditan Mr. Maitland en Escocia, Jaffé en Alemania, Mr. Besemon en Francia, y algunos más.

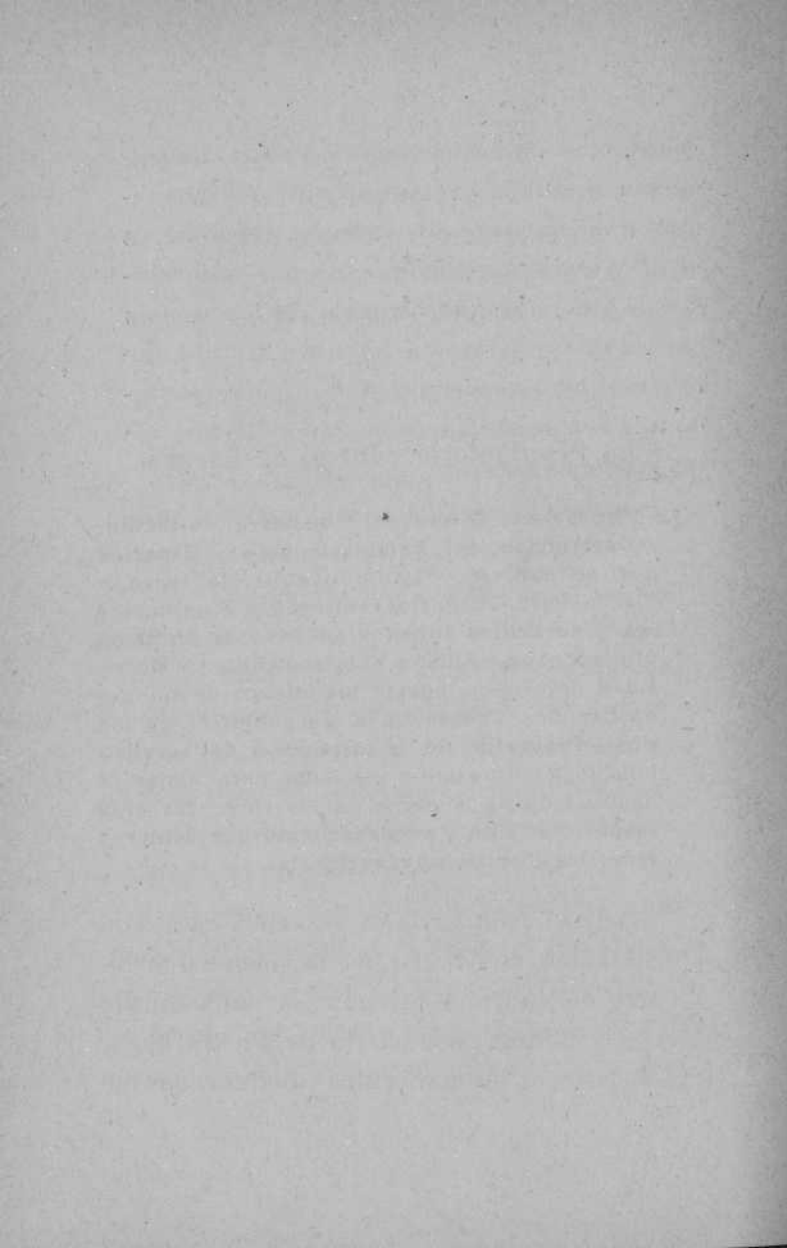
España también comenzó sus ensayos de piscicultura hacia el año 1867 en la Granja por el sabio profesor D. Mariano de la Paz Graells y por el Sr. Muntadas en su magnífica posesión del Monasterio de Piedra, y el Estado apercebido de la disminución y hasta en casos

de la desaparición total de la pesca fluvial de nuestros cursos de agua, tomó en arriendo en 1886 la Piscifactoria del Monasterio de Piedra, y ha creado después en diversas regiones de la Península otros establecimientos de piscicultura con el principal objeto de repoblar las empobrecidas aguas, encomendando estos servicios al Cuerpo de Ingenieros de Montes.

Desde que funciona a cargo del Estado, se ha logrado la aclimatación de varias especies exóticas, repoblado trozos de algunos ríos y suministrado a particulares y Corporaciones muchos millares de huevos embrionados y alevines de salmónidos, tanto para hacer ensayos de aclimatación en estanques como para cooperar a la repoblación de algunos ríos. En Asturias, Castilla, Cataluña y Vizcaya es donde últimamente más se ha despertado la afición a la piscicultura, solicitando algunas Sociedades de pesca y Ayuntamientos gérmenes y alevines para soltarlos en los ríos de sus Concejos; pero no se ha tenido por algunos en cuenta el producir antes el alimento indispensable a los nuevos hués-

pedes, ni se ha hecho con el necesario detenimiento el estudio de las especies que convenían a las aguas que se deseaba repoblar, a lo que precisa agregar que muchas autoridades locales no se han ocupado de los medios para guardar y respetar la pesca, de ahí que los resultados no siempre hayan correspondido a la esperanza que se tenía en el éxito de las repoblaciones.





CAPÍTULO III

La Piscifactoría central de España

La Piscifactoría Central del Monasterio de Piedra.
—Descripción del Establecimiento. —Especies que se cultivan.—Misión que ha de tener la Piscifactoría.—Especies entregadas a particulares y pececillos soltados en los ríos en estos últimos años.—Afición a la acuicultura.—Necesidad de proporcionarse los huevos de salmón en España.—Causas de la despoblación de los ríos.—Proyectos de la inspección del servicio hidrológico forestal y piscícola para atajar la destrucción de la pesca en los ríos.—Elección respecto al sitio y emplazamiento que debieran tener las Piscifactorías regionales.

A 18 kilómetros de la estación balnearia de Alhama de Aragón, en la línea del ferrocarril de Madrid a Zaragoza se halla situado el renombrado Monasterio de Piedra, lugar delicioso por las maravillas y bellezas que en-

cierra, por lo agradable de su temperatura y la abundancia y riqueza de sus aguas, y sitio dotado por la naturaleza de las condiciones propias para el funcionamiento de una Piscifactoría.

En la margen izquierda del río Piedra, y en el sitio denominado Valle de la Hoz, se halla instalada la Piscifactoría del Estado, formando un hermoso parque y rodeados por arboleda los estanques que contiene. Son estos, en número de catorce, de diferentes dimensiones, y dos con honores de lagos; éstos con más de cien metros de longitud y treinta y cinco término medio de anchura, en cuyos estanques están los reproductores de las diferentes especies que posee la Piscifactoría (Figura 2.^a)

El estanque número 1 está destinado a las truchas de un año de las especies Arco-iris de California y *Salmo-Fontinalis*. Tiene de longitud 27 metros por 16 de anchura, con profundidad de un metro.

El número 2 contiene las truchas de un año de la Tierra, Lagos y Leven, y tiene de



Fig 2.^a—Estanques para reproductores de salmónidos

BIBLIOTECA
DEL
INSTITUTO PROVINCIAL

largo 27 metros por 18 de anchura, también con profundidad de un metro.

En el número 3 hay madrillas, gobios y barbos para alimentación de los salmónidos.

El número 4, de longitud de 35 metros por 23,50 de anchura y con profundidad de 1,50, está destinado a las truchas de dos años de la Tierra, Lagos y Leven.

El número 5 contiene los reproductores de las carpas, y de extensión tiene 76 metros por 17,50 de anchura.

Los números, 6, 7, 8 y 9 están destinados a la cría y reproducción de madrillas, gobios, barbos y camarón.

El número 10 posee las truchas Arco-iris de dos años, y su extensión es de 42 metros por 19 de anchura con 1,40 de profundidad.

El número 11 es un pequeño estanque con un gran paso de agua y en comunicación con el arroyo de la Peña,

El número 12 está destinado a la especie *Salmo-Fontinalis* de dos y tres años. Tiene de longitud 18 metros por 14 de anchura, y su profundidad es de 1,30 metros.

El número 13 contiene los reproductores de la Tierra, Lagos y Leven. Su longitud es de 135 metros por 32 de anchura, término medio, y su profundidad es de 1,50 metros. Tiene aproximadamente 4.100 metros cúbicos de agua, y fácil sería dar a este estanque la profundidad de dos metros, pudiendo casi doblarse la capacidad del agua para que los reproductores se desarrollaran más rápidamente y estuvieran en perfectas condiciones.

El número 14, de longitud aproximadamente igual a la del anterior, está destinado a los reproductores de trucha Arco-iris y de *Salmo fontinalis* (1).

Además, en el terreno que ocupa la Piscifactoria podrían construirse dos estanques para conservar mayor número de reproductores, de dimensiones aproximadas a la de los números 13 y 14, y algunos otros para la cría de cangrejos. Dos vivares cerrados, de 20 metros de longitud el uno y 10 el otro, destinados a la estabulación de salmónidos, así como

(1) Esta es la distribución que tenían los estanques en el año 1912.

otros dos al aire libre para colocar los reproductores en la época del desove, un pequeño vivar cerrado para alevines, la casa para las operaciones del desove y embalaje de huevos de salmónidos (Fig. 3.^a) y un chalet para almacén de efectos, completan y hermean el Establecimiento.



Fig. 3.^a— Laboratorio para embalaje de huevos y desove de salmónidos

Dos clases de aguas alimentan los estanques de la Piscifactoria; las que brotan en el fondo de los manantiales del lago de la Peña y

las que se derivan del río Piedra, precipitándose por la montaña de una altura de 100 metros, formando pequeñas y caprichosas cascadas.

A la cabeza del Establecimiento se encuentran los manantiales del lago, que forman una extensa y hermosa laguna de una hectárea aproximadamente, y cuyo caudal es de unos 6.000 litros por minuto. Un arroyo, que bordea la parte superior de la Piscifactoría, alimenta los vivares de estabulación y la mayor parte de los estanques, y de las aguas del río se deriva un canal, que viene a mezclarse con las del lago, para dar a estas aguas la oxigenación necesaria. La flora que en estos manantiales se desarrolla es variada, y abunda la chara, los potamogeton y el berro. En sus hojas pululan una multitud de infusorios e insectos, cyclos, naïs y otro crustáceo fácilmente recolectable denominado el *gammarus pulex* (camarón de agua dulce), en número considerable, que sirven de alimentación a los salmónidos. (Fig. 4.^a)

Las especies que se cultivan en la Piscifactoría Central del Monasterio de Piedra son:

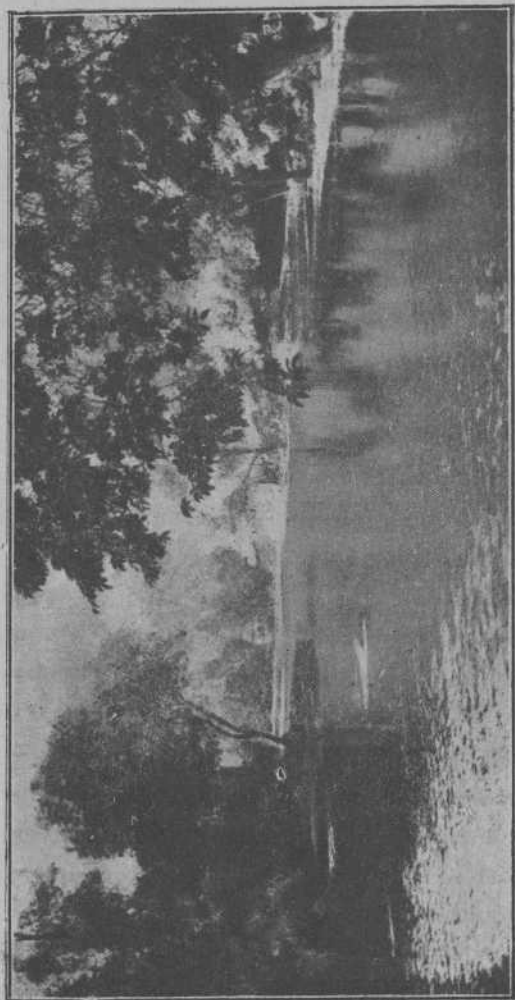


Fig. 4.^a—Lago de la Peña

BIBLIOTECA
DEL
INSTITUTO PROVINCIAL

Salmónidos

La Trucha común.

La Trucha de los Lagos de Suiza.

El Salmo Fontinalis, de la América del Norte.

La Trucha Leven, de Escocia.

La Trucha Arco-iris, de California.

Ciprínidos

La carpa.

El gobio.

El Barbo.

La Trucha común (*Trutta Fario*), como hemos dicho, tiene la cabeza de un verde obscuro, el lomo amarillo dorado, mezclado de verde, la boca grande y ésta provista de dientes finos, así como la lengua; el vientre es dorado o plateado, los lados están cubiertos de pequeñas pintas rojas con matices de azul claro. La aleta dorsal está poco desarrollada y cubierta de manchas negras; la anal, pectorales y ventrales son de un amarillo pálido

teñido de gris. Prefiere las aguas rápidas con fondo de grava, y habita nuestras montañas y las aguas frías del centro de la Península. Hay algunas variedades en España de nuestra trucha indígena que varían en el color y en las pintas de sus lados.

La Trucha de los Lagos de Suiza (*Trutta lacustris*) tiene la cabeza mayor que la Trucha común y más alargado el cuerpo; el lomo es de un gris verdoso, blanco nacarado sobre los lados con el vientre plateado. Está provista como la común de pintas algo mayores en los lados, y se desarrolla rápidamente en aguas frías y profundas; excelente para repoblar los lagos de nuestras montañas.

La trucha Leven de Escocia (*Trutta coecifer* o *levenensis*) es de un hermoso color bronceado obscuro, con grandes y abundantes pintas negras sobre los costados; la aleta adiposa es de color rojo.

La trucha de los arroyos de Norte América *Salmo-Fontinalis* es quizá el más hermoso salmónido de agua dulce; sobre el lomo ostenta una serie de manchas rayadas de amari-

llo gris, y en el paladar tiene solo una línea de dientes; cubren los costados pequeñas pintas rojas rodeadas de un círculo azulado brillante, y el vientre es blanco y rojo dorado; las aletas son blancas, rojas y negras. Su carne es deliciosa en los tres primeros años.

La trucha Arco-iris (*Trutta irideus*) es originaria del río Mac-Cloud, afluente del río Sacramento (California); tiene la cabeza ancha, con doble fila de dientes en la boca; es de color obscuro verdoso, el vientre blanco plateado y la piel está cubierta de gran cantidad de manchas negras. Los adultos llevan en cada lado una banda roja que se extiende desde la cabeza hasta la aleta caudal.

Las especies de trucha común, Lagos y Leven se acomodan mal a la vida en estabulación o en estanques de pequeñas dimensiones, y en los establecimientos que no se disponga de abundantes aguas, bien oxigenadas, y cuya temperatura pase de 20° centígrados, no es práctica la cría de estos salmónidos.

El *Salmo-fontinalis* prefiere las aguas más frías, 16° centígrados; vive bien en las de co-

riente rápida y en los arroyos de nuestras montañas. Tampoco se acomoda bien a la vida de estabulación, y en lagos de manantiales fríos se desarrolla rápidamente. (Fig. 5.^a)

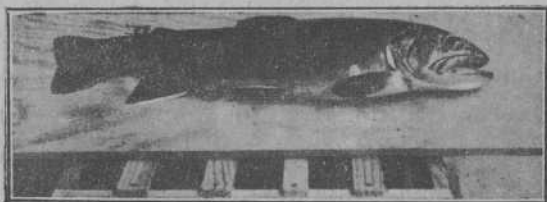


Fig. 5.^a—*Salmo-Fontinalis*

La trucha Arco-iris tiene excelentes condiciones para la cría en estabulación en estanques que tengan la profundidad necesaria para su desarrollo. Soporta temperaturas de 24° a 25° centígrados, admite toda clase de alimentación animal, y como es muy voraz, su desarrollo es más rápido que el de los demás salmónidos. (Fig. 6.^a)

De todas estas especies en la Piscifactoria de Piedra se obtienen artificialmente, en la época oportuna, los gérmenes de los reproductores existentes, que una vez embrionados se

entregan a los particulares o sociedades que los hayan solicitado para hacer ensayos de aclimatación en sus aguas, y el resto dispone

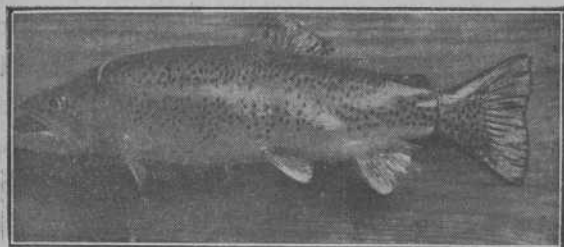


Fig. 6.ª—Trucha Arco-iris

la Inspección de Repoblaciones forestales y piscícolas sean soltados en algunos ríos de la Península para la repoblación de sus aguas, después de haber sido alimentados durante cuatro o cinco meses en el Establecimiento (1).

(1) Muy conveniente sería que dicha repoblación se verificase con pececillos que hubiesen adquirido un buen desarrollo y efectuar estas diseminaciones en los meses de Octubre o Noviembre, en que los ríos llevan ya un caudal de agua abundante y no pueden los merodeadores coger las truchas tan fácilmente como en estío.

Solamente en aquellos Establecimientos en que la base de la alimentación fuese la presa viva, convendría, si han adquirido un buen desarrollo los alevines, soltarlos en los ríos en el mes de Junio, para dar tiempo de reproducirse al camarón, cyclos y datnias para la campaña siguiente.

BIBLIOTECA
DEL
GOBIERNO PROVINCIAL

SORIANO

En el mes de Noviembre se procede a la pesca del estanque que contiene los reproductores de *Salmo-fontinalis*, en Diciembre a los de trucha Común, Lagos y Leven, y en Febrero se cogen los de trucha Arco-iris. Como todos los salmónidos de una misma especie no se encuentran en el mismo día dispuestos para el desove, se los deposita en vivares especiales, a fin de examinarlos y observar el momento de la madurez de los gérmenes.

En el punto de origen tiene la trucha Arco-iris su reproducción en primavera; pero en Europa se ha ido adelantando, hasta el punto que se han reproducido algunos ejemplares a últimos de Noviembre y el mayor número en Diciembre y Enero, tendiendo a igualarse con las demás especies de salmónidos.

En una Memoria publicada en 1888 sobre la descripción de la Piscifactoría Central del Monasterio de Piedra, por el ilustre Ingeniero de Montes, Sr. D. Rafael Breñosa, definió la misión que había de tener el citado Estable-

cimiento: «preparar los elementos necesarios para emprender la repoblación de nuestras empobrecidas aguas por cuenta del Estado, y favorecer con la instrucción necesaria y con envíos de gérmenes los ensayos que las diferentes Corporaciones quisieran practicar».

Desde entonces se han suministrado a cuantos lo han solicitado huevos embrionados para hacer experiencias de aclimatación, y se han soltado en algunos ríos de la Península, bastantes miles de pececillos para contribuir a la repoblación de sus aguas, tanto de la trucha del país como de algunas especies exóticas, de la misma familia que aquella, que se han aclimatado en el Establecimiento.

El siguiente estado dará idea del número de gérmenes embrionados de salmónidos que se han concedido a particulares y sociedades, y el número de pececillos de trucha y salmón soltados en los ríos en los años 1907 a 1911 por la Piscifactoría Central.



Número de huevecillos concedidos

AÑOS	DE TRUCHA COMÚN	DE TRUCHA LAGOS	DE TRUCHA LEVEN	DE SALMO FONTINALIS	DE TRUCHA ARCO-IRIS	TOTAL
1907	7,500	16,000	4,000	10,500	80,500	118,500
1908	32,000	30,000	9,000	12,000	59,000	142,000
1909	50,000	25,500	18,500	9,000	119,000	222,000
1910	17,000	6,000	15,000	1,000	89,000	128,000
1911	19,000	7,000	14,500	8,500	56,000	105,000

Número de pececillos soltados en los ríos

AÑOS	DE TRUCHA COMÚN	DE TRUCHA LAGOS	DE TRUCHA LEVEN	DE SALMO FONTINALIS	DE TRUCHA ARCO-IRIS	DE SALMO- NES	TOTAL
1907	28.500	18.500	4.000	8.000	26.500	8.000	93.500
1908	19.500	13.000	6.500	3.500	37.000	6.000	85.500
1909	16.500	14.500	8.000	2.500	37.500	7.500	85.500
1910	19.500	23.500	11.000	1.000	25.000	10.000	90.000
1911	14.000	12.000	10.500	1.500	52.000	*	90.000

Como se ve por estos datos, la afición a la Acuicultura ha ido extendiéndose en España, y aunque son pocos los que han perseverado en los ensayos, casi todos los años hay nuevas peticiones de gérmenes hechas por personas y sociedades que intentan la cría de salmónidos y la repoblación de aguas dulces determinadas.

Hasta ahora hemos sido tributarios del extranjero en la adquisición de huevos de Salmón, (*Salmo-Salar*), pidiéndolos a Alemania, y completando aquí la incubación de los mismos hasta el nacimiento de los pececillos con la reabsorción de la vesícula y cría de dichos peces, teniéndolos en los establecimientos de Piscicultura del Estado mientras adquieren un desarrollo de seis a ocho centímetros, para ser entonces distribuidos en algunos ríos que desaguan en el Cantábrico. Hoy, establecidas ya las Piscifactorias de Infiesto (Oviedo) y la de San Francisco en Mugaire (Navarra), fácil será al personal afecto a dichos Establecimientos la captura de los salmones durante el invierno, y hacer el desove

artificial de dichos salmónidos, transportando los gérmenes a las Piscifactorías para que se complete allí el embrionaje en los aparatos de incubación y ser criados y alimentados bajo la vigilancia, celo y cuidados del hombre en los vivares de alevinaje.

La Inspección del servicio hidrológico forestal y piscícola ha dado estos años últimos orden de que se procurase la pesca de salmones en Asturias y Navarra, y se ha conseguido obtener algunos millares de huevos de esta especie.

Para comprender las ventajas que reportará al Estado conseguir la adquisición de huevos de salmón en nuestras aguas de la Península, bastará conocer el precio a que se venden dichos productos en el extranjero, no siendo fácil obtenerlos allí todos los años, por diversas causas, a no ser a precios extraordinarios. El millar de huevos embrionados traídos de Sandfort y Huningue (Alemania), cuesta, por término medio, comprendidos el embalaje, porte, derechos de aduanas y comisionista en la frontera, a 14 pesetas el millar,

y los de Inglaterra resultan aún más caros; a unos particulares de Asturias, una remesa de 5.000 que recibieron hace unos años, costó 60 pesetas el millar.

Los huevos de trucha Leven, Salmo-Fon-
tinales y Arco iris, traídos del extranjero, re-
sultan casi a igual precio aproximadamente
que los de salmón, o sea de 15 a 20 pesetas el
millar.

Como Francia, España no ha sacado hasta
la fecha todo el fruto deseado en las repobla-
ciones efectuadas en sus ríos a consecuencia
del escaso celo que se observa para hacer
guardar y respetar las leyes. Varias son las
causas; además de las enumeradas anterior-
mente, las que aduce un ilustre Ingeniero de
Montes, que dice así: «Las repoblaciones icti-
colas necesitan tanto más que otra alguna el
respeto de las gentes y el orden en el aprove-
chamiento de la pesca si ha de tener algún
éxito, y ambas cosas faltan, por desgracia, en
nuestro país. Los bienes de dominio público
exigen para su conservación leyes severas y
vigilancias asiduas, y en lo que se refiere a la

conservación y policía ictícola es casi nula, pues se pesca en todas las épocas del año con toda clase de artes prohibidas, se impurifican las aguas con substancias tóxicas y en muchas localidades se emplean explosivos en los remansos más abundantes de pesca, dejándolos completamente despoblados de producto tan útil a la alimentación del hombre. En circunstancias tan adversas, cuanto se intente por devolver a nuestras aguas su perdida riqueza ictícola, cuantos sacrificios se hagan con este objeto, que no vayan encaminados en primer término a corregir los abusos, a poner coto a la desmedida codicia de los pueblos ribereños y a despertar la apatía y poca atención que las Autoridades locales prestan a esta clase de asuntos, resultarán estériles y baldíos. No son de ahora los intentos, dignos de encomio, realizados por el Estado con el fin de fomentar la pesca fluvial por los medios que proporcionan las Piscifactorías. Ya en el año 1886 se creó la Central del Monasterio de Piedra, que por sus excelentes condiciones naturales, por los medios de acción

de que está dotada y por los elementos necesarios de que dispone para realizar sus fines, satisface holgadamente cuantos pedidos se hacen de gérmenes embrionados y alevines por los particulares y Corporaciones que lo solicitan, soltando además todos los años por cuenta de la Administración, grandes cantidades de unos y otros en los ríos próximos al Establecimiento, sin que se note por esto gran incremento en la repoblación de los ríos que reciben este beneficio, a juzgar por el silencio que sobre este particular guardan los peticionarios, a quienes se les tiene recomendado den cuenta de los resultados obtenidos en sus laudables tentativas».

La Inspección del servicio hidrológico-forestal y piscícola, con los recursos que en los presupuestos generales se consignan, tiene ya establecida guardería en algunos ríos y seguirá aumentándola en otros, creando un cuerpo de vigilancia especial; fundará establecimientos de Piscicultura en regiones de Castilla, Cataluña y otros puntos, para la repoblación de los cursos de agua de la Penin-

sula, y algunos laboratorios ictiogénicos; organizará la enseñanza teórico-práctica de la piscicultura; formará el personal perito de piscicultores, que se encargarán del funcionamiento de los establecimientos, secundando las iniciativas y proyectos de la Dirección, así como de ejecutar los demás trabajos que se les encomiende; propondrá también al Estado la modificación y mejora de lo legislado sobre la depuración de los residuos, tan nocivos a los peces, que se vierten a los ríos desde algunas fábricas; ordenará la construcción de escalas salmoneras y la demarcación y deslinde de las aguas públicas, para indicar la conveniencia de la adquisición por el Estado de la propiedad y explotación de algunos cursos de agua; dará facilidades a los sindicatos de pesca para la organización de sociedades que se encargarán de la vigilancia y explotación de las aguas y del arrendamiento por secciones de los ríos, y con el respeto a la Ley, será la pesca fluvial una fuente muy apreciable de riqueza para la Nación.

Dos son las cuestiones que requieren ma-

yor estudio y que deben principalmente tenerse en cuenta por la comisión que se nombre o por los Ingenieros encargados de la implantación de las Piscifactorías regionales que se proyectan en la Península; una es la relativa a las aguas que se elijan, procurando fundar aquellas en sitios donde pueda disponerse de las dos clases, las de manantial y las de río, y la otra es la alimentación con presa viva que contenga el agua, porque de no contarse con un número grande, casi ilimitado de camarón, dafnias, cyclos o naïs para alimentar siquiera 100.000 alevines durante un espacio de tiempo de cuatro a seis meses, y poder repoblar diez o doce cursos de río de la circunscripción donde esté instalada la Piscifactoría, habría que recurrir a la alimentación artificial, que no siempre es aceptada por los pececillos, ocasionando una pérdida considerable. Además será conveniente la instalación de estos Establecimientos en sitios en que la alimentación para las truchas adultas abunde y pueda adquirirse a bajo precio, bien sea cerca de algún punto de

la costa o de alguna población importante en que pudieran aprovecharse los pescados, crustáceos y moluscos, o los desechos de matadero.

Preferible es repoblar un río con cien pececillos de 5 a 7 centímetros que con cinco mil alevines en seguida de la reabsorción de la vesícula o cuando sólo tienen un mes. Debe hacerse la repoblación de los ríos con pececillos vigorosos o de buen tamaño, y esto se conseguirá con la elección del sitio, teniendo en las Piscifactorias generadores sanos y de buen tamaño, dándoles una buena alimentación de presa viva, o bien de no poseer de esta clase, otra que sea rica en fosfatos y que acepten bien los alevines. De nada servirá obtener en las Piscifactorias millares y hasta millones de huevos de salmónidos si no ha de contarse con elementos para poder sostener y alimentar bien todo el número de alevines que nazcan, y llevarlos luego a los ríos en buenas condiciones de vigor y salubridad.

Otra de las cuestiones que requieren estudio especial es el emplazamiento de los esta-

blecimientos de Piscicultura, y aconsejamos sobre este punto separarlos en cuanto se pueda de los cursos de los rios para preservarlos, en lo posible, de las inundaciones, ya que por efecto de la desnudez de nuestras montañas se ven con frecuencia expuestos aquéllos a grandes avenidas, que pondrían en inminente peligro la vida del personal y las obras que se hubiesen ejecutado en las Piscifactorias (1).

(1) Hace algunos años desapareció el Establecimiento oficial de Piscicultura que en Boucey (Vosgos) poseía el Estado francés a consecuencia de una inundación. El establecimiento estaba alimentado con agua del canal del Este, y por la rotura de un dique se produjo el terrible accidente que costó la vida al personal y destruyó toda la Piscifactoría.

CAPÍTULO IV

Piscicultura artificial

Ventajas de la fecundación artificial.— Elección de reproductores —Signo característico del desove en los salmónidos.— Fecundación de los huevos: procedimiento ruso adoptado en la Piscifactoría.— Desove de ciprínidos — Aparatos de incubación.— Descripción de los aparatos.— Temperatura de las aguas en la Piscifactoría.— Embalaje de los huevos de salmónidos.— Descripción del aparato de transporte.— Vivares de alevinaje.— Recolección del camarón.— Alimentación en la Piscifactoría Central.— Selección de alevines o jaramugos.— Ríos repoblados con productos de la Piscifactoría.— Aparatos de transporte de peces vivos.— Problema de la alimentación de los alevines resuelto en el Establecimiento e importancia de la Piscifactoría Central.

Para sustraer a los huevos durante su incubación de las múltiples causas que los amenazan, ya por ser incompleta la fecundación, ya por ser devorados por los pájaros acuáti-

cos, ratas de agua, culebras y peces carnívoros, como hemos dicho, se recurrió a la creación de los establecimientos de Piscicultura, ejecutando las fecundaciones artificiales que tienen por objeto asegurar la más perfecta fecundación de todos los huevos, rodeándolos luego con los cuidados oportunos de las condiciones necesarias a su nacimiento.

El éxito en las operaciones de la piscicultura dependen en gran parte de la elección de los reproductores, debiendo ser éstos sanos, de buen tamaño y bien constituidos, si queremos obtener alevines que reúnan las mismas cualidades. Dos meses antes de la reproducción se practica en la Piscifactoria de Piedra la limpieza general de la exuberante vegetación, conocida con el nombre de *ovas* que se produce en los estanques, a fin de que las truchas puedan fácilmente apoderarse del camarón y de los peces blancos que tanto abundan en ellos, y así alimentados los reproductores llegan a la época del desove en buenas condiciones.

La fecundación artificial se hace en dicha

Piscifactoria en seco, procedimiento ideado por Mr. Wraski, piscicultor ruso y que ha sido adoptado por casi todos los establecimientos análogos. Consiste en tomar una trucha hembra por debajo de la cabeza con los dedos índice y pulgar, y el operador que la sujeta por aquella con un paño humedecido, ejerce a lo largo del vientre, desde el estómago a la cola, una ligera presión para que los huevos, al salir del abdomen, sean recogidos en una cubeta plana de cristal o cazo de porcelana, cuyo diámetro sea en el fondo de unos 20 centímetros. Obtenidas un par de capas de huevos, se toma un macho, y operando de la misma manera, caen sobre los huevos las gotas de licor espermático. Se remueven bien con un pincel fino los huevecillos hasta que queden bien impregnados, dejándolos enseguida en reposo unos cinco minutos para que los espermatozoos penetren en ellos; pasado este tiempo se les hecha un poco de agua, y al cabo de otros cinco minutos se lavan repetidas veces con agua limpia y clara, colocándolos seguidamente en los aparatos de incubación. (Fig. 7.^a)

Conviene operar en el momento oportuno, o sea cuando los huevos y el licor espermático se encuentran en un estado de madurez perfecta, y será preferible coger los reproductores en los desovaderos mismos donde van a



Fig. 7.^a—Desove artificial de salmónidos

depositar los huevos. Esto se practica en la Piscifactoria de Piedra, en que los estanques de los reproductores tienen en la entrada del agua un vivar pequeño en comunicación con el estanque, subiendo a aquél las truchas

cuando se hallan en punto de desove. La necesaria vigilancia ejercida por mañana y tarde permite coger las truchas hembras y machos que están en sazón, y con este cuidado puede efectuarse la reproducción en las debidas condiciones.

La presencia de reproductores machos en estos desovaderos cuando suben del estanque para preparar el terreno a los hembras, y los colores más pronunciados y brillantes que se observan en las truchas machos, es uno de los signos de aproximación del desove de los salmonidos.

Los estanques de los reproductores de truchas son desaguados y pescados en invierno, cuando en número considerable de machos y hembras suben a los estanquitos de entrada del agua, o cuando la práctica indica llegado el momento oportuno. Los reproductores son depositados en la Piscifactoría en vivares de cemento o piedra, de 5 metros de largo, 1 de anchura y de 0,80 a 1 de profundidad, con objeto de poder vigilarlos atentamente y estudiar el progreso de la madurez.

de los huevos. Se colocan separados los dos sexos, y cada seis días se inspeccionan y se hace el desove de los que están en sazón.

Los huevos de trucha y salmón se hallan sueltos y tienen un diámetro de 4 a 7 milímetros. Los salmónidos son aptos para la reproducción a los tres años; pero es conveniente operar sobre reproductores de cuatro en adelante. Cada hembra pone unos dos mil huevos por kilogramo de peso.

Los huevos de carpas y tencas son muy pequeños, viscosos y adherentes, y los ponen sobre juncos, nenúfar, chara, y otras hierbas acuáticas. Rara vez se efectúa el procedimiento de la reproducción artificial con estos ciprinidos, porque precisa operar con suma celeridad. Conviene poner en los estanques de carpas, si éstos no tienen hierbas, unos desovaderos artificiales, que consisten en bastidores de madera con palos transversales, colocando en estos los manojos de plantas acuáticas. Se sujetan los bastidores en el fondo del estanque, bien atándolos a un piquete de madera o a una piedra gruesa, y se los coloca en

las orillas del mismo, un poco inclinados, para que los reproductores puedan depositar fácilmente los huevos en las hierbas.

Diversos han sido los aparatos empleados en la incubación de huevos de salmónidos. Desde la sencilla caja de Jacobi y los aparatos de corriente continua, en gradería, de Mr. Coste, hasta las modernas cajas de zinc o de madera de corriente ascendente, todos pueden utilizarse si reúnen las condiciones necesarias para el desarrollo del embrión.

Las cajas empleadas en la Piscifactoría de Piedra son de zinc, pintadas por fuera y con una o dos capas de coaltar por dentro, y tienen 80 centímetros de longitud por 38 de anchura y 21 de altura. La corriente de agua es ascendente, y la entrada está situada a dos centímetros sobre el fondo de la caja; los bastidores, de zinc o de madera, con varillas de cristal descansan sobre repisas colocadas a un lado y otro de la caja, y situados a una altura de diez centímetros; la abertura de salida se halla a un nivel superior al de los bastidores. Ambas aberturas están provistas de

tela metálica fina o de zinc perforado de malla de un milímetro. Estas cajas, que tienen tapa articulada, pueden incubar unos 6.000 huevos en los tres bastidores, y sirven para ser colocadas en arroyo (Fig. 8.^a)

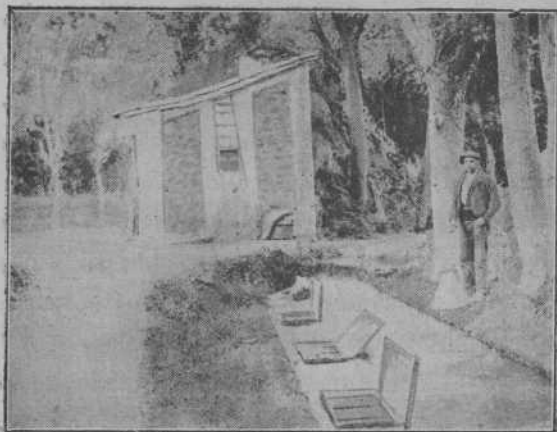


Fig 8.^a - Cajas de incubación de salmónidos para arroyo

Pueden construirse también estas cajas para saltos, bien recibiendo el agua por un grifo o para ser empleadas en vivares. Como lo indica la Figura 9.^a, lleva en la tapa una

abertura por donde recibe el agua, pasa ésta a través de un tabique de zinc perforado por la parte inferior para que reciban los huevos



Fig. 9.^a—Caja de incubación de salmónidos para salto

la corriente ascendente, y en la parte de salida está adaptado un cajoncito de zinc perforado con agujeros pequeños para dar paso al agua, sin que puedan escaparse los alevines recién nacidos. El fondo de las cajas de incubación va provisto de una capa, próxima-

BIBLIOTECA
DEL
INSTITUTO PROVINCIAL

mente de un centímetro de grueso, de grava menuda y muy limpia; este cascajillo ha sido pasado previamente por agua hirviendo para quitarle los gérmenes nocivos que pudiera contener, y sirve para que el alevín, al nacer, pase al período de la reabsorción de la vesícula vitelina dentro de la misma caja de incubación.

Las aguas de manantial mezcladas con la del río, en cantidad casi igual, tienen una temperatura de unos 8° centígrados sobre cero en los meses de Diciembre y Enero, época en que se efectúa el período de incubación del mayor número de fecundaciones en Piedra, y dan nacimiento a los alevines a los treinta y cinco o cuarenta días. Si se quiere retrasar el embrionaje, la incubación se hace solo con agua del río, que es más fría en dicha estación.

A los veinticinco días que llevan los huevos en el aparato, aparecen a través de la membrana los ojos del embrión, momento el más favorable para ser transportados y expedidos los huevos a largas distancias, y la Inspección ordena la remisión de los mismos

a los particulares y sociedades que los hayan solicitado.

Terminada la campaña, se procede a la desinfección de las cajas de incubación y bastidores en la Piscifactoria, en una ligera disolución de permanganato de potasa, con objeto de destruir todo germen orgánico que pudieran contener.

El aparato para el embalaje de los huevos de salmónidos consiste en una caja de madera de 40 centímetros de largo por 30 de ancho y 25 de altura. En unos bastidores con marco de madera de medio centímetro de grueso, forradas de tela de algodón blanco y mas pequeños que la caja, se colocan los huevos embrionados, puestos los bastidores unos sobre otros; una tablilla delgada del mismo tamaño sirve para sostener con un poco de musgo humedecido los bastidores, y sobre estos se coloca un cajoncito de madera perforado por el fondo o con listones, que lleva musgo y hielo para conservar la temperatura conveniente y evitar el nacimiento del embrión durante el transporte, si los huevos son

enviados a larga distancia. Cubre este cajoncito otra tabla, se sujetan los bastidores con los huevos y hielo con una cuerda, y de este



Fig. 10.^a—Caja para embalaje de huevos de salmónidos

modo son colocados en la caja, rodeando el hueco que queda de paja, serrin o hierba para evitar los cambios bruscos de temperatura que pudiera haber durante el trayecto. La Figura 10 indica el aparato de embalaje y los huevos colocados en un bastidor.

Las operaciones de desove y embalaje se hacen bajo techado: no posee la Piscifactoría de Piedra un laboratorio para la incubación de huevos de salmónidos, y estas operaciones se practican al aire libre colocando las cajas en el arroyo de la Peña, o bien en los vivares de alevinaje alimentados con el agua del río.

Cuatro son estos vivares de 40 metros cada uno, divididos en compartimientos de 5 metros por uno de anchura y con profundidad media de 45 centímetros, resultando 32 o un total de 160 metros de vivares. Están construídos de ladrillo y cemento, y hay paseos intermedios de metro y medio de anchura. A la entrada de cada vivar se halla un filtro para que se depositen en él el barro e impurezas que pudiera traer el agua del río; vierte el agua por cascada en el primer vivar, en la misma forma en el segundo y así sucesivamente hasta el octavo. Próximas a la entrada del agua en cada división, se colocan las cajas de zinc para salto, y están sostenidas sobre unos ladrillos para que el agua de salida de la caja se halle fuera del nivel de la del vivar. Están estos cubier-

tos con bastidores de madera de 2,50 metros de longitud por 1,20 de anchura, y llevan tela metálica para evitar que el martin pescador haga presa en los pececillos o salten estos de una división a otra. Los alevines pasan el periodo de la reabsorción de su vesícula en el

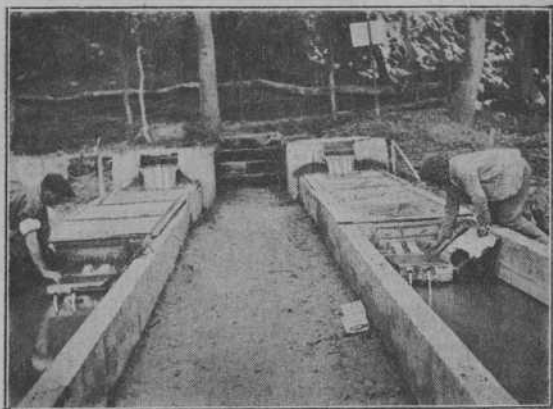


Fig. 11.—Vivares de alevinaje para salmónidos

fondo de la caja, y también se les alimenta luego en ella durante una corta temporada con el camarón vivo más pequeño. A los veinte o treinta días se les quita el cajoncito de

zinc perforado que llevan las cajas a la salida, y de esta manera se distribuyen los alevines por el vivar sin haber sufrido molestia alguna. Se quitan también cajas y ladrillos, quedando los pececillos en libertad por todo el vivar, dejando de 4.000 á 5.000 en cada división. (Fig. 11).

Estos pececillos están en un movimiento casi continuo, buscando siempre el sitio por donde huir. Por el más pequeño intersticio, por la rendija más diminuta pueden escaparse, y para evitarlo, los diafragmas de las divisiones de los vivares están cogidos con cemento así como el tapón de fondo de la última división.

La recolección del camarón se hace en Piedra por los pescadores del Establecimiento y por peones auxiliares, pasando unas mangas de arpillera, sujetas a un palo, por las hierbas de los estanques y del lago. Según las necesidades de la Piscifactoria se coge mayor o menor cantidad, y en los meses de Marzo, Abril y Mayo la recolección llega al peso de siete a ocho kilos por día. Para desembara-

zario de las *ovas* que traen con el camarón en las mangas, se los limpia en unos cubos de zinc con agua, colocando hierbas y camarón en unas medias bolas de tela metálica clara. Pasa el camarón al fondo del cubo a través de la malla metálica, y limpio es seleccionado en los diversos tamizadores.

La alimentación se distribuye en la primera época cuatro veces al día, y consiste, como llevamos expuesto, en camarón diminuto pasado por tamices de tela metálica de malla de un milímetro, y en un anélido, del género *naïs*, que en gran cantidad se recolecta en la Piscifactoría. Conforme se van desarrollando los alevines, se les va dando camarón mayor, el que pasa por tamices de milímetro y medio o dos, y luego el de mayor tamaño, distribuyéndose entonces la comida dos veces al día. El camarón diminuto se da a los peces en un platillo de tela metálica de malla estrecha.

Otra de las operaciones que se practican en la Piscifactoría, para evitar que unos pececillos devoren a otros, es la selección de los alevines o jaramugos destinados a la repobla-

ción de los ríos, por la diferencia de desarrollo que adquieren en los vivares desde la primera edad. De últimos de Marzo hasta mediados de Mayo se hacen varias selecciones en unos tamizadores de malla de 4, 5, 6 y 7 milímetros, y son distribuidos los pececillos en las divisiones por igualdad de tamaño. A mediados de Mayo, en cuya época han adquirido los alevines de 5 á 7 centímetros, la Inspección de Repoblaciones dispone la suelta de las diferentes especies de truchas a los ríos, entre los cuales la Piscifactoria Central ha repoblado los siguientes: Alberche, Aragón, Arroyos del Moncayo, Cinca, Duero, Ebro, Gállego, Gallo, Guadalaviar, Guadalupe, Henares, Jalón, Jiloca, Martín, Mesa, Piedra, Queiles, Segre, Tera, Turia, Urumea y Vero, y los salmoncitos han sido soltados en los ríos, Asón, Lerez, Oria, Urumea y Urola.

El aparato de transporte de peces vivos que se usa en la Piscifactoria Central es un tronco de cono de 4 decímetros de altura, terminado por un pequeño cilindro que tiene 12 centímetros de altura por 18 de diámetro, con

tapa perforada que permite el acceso del aire, y de cabida de unos 25 litros de agua. Un tubo perforado con agujeros diminutos en el fondo del bidón y que va al exterior del aparato, permite adaptar un tapón de goma y a éste una bombilla para inyectar el aire a los pececillos, el cual, entrando por el fondo del bidón, se mezcla fácilmente con el agua. Dos empleados del establecimiento van al cuidado de los aparatos en las expediciones de repoblación de los ríos, y se encargan durante todo el trayecto de ir inyectando el aire a los pececillos. Cada aparato transporta de 1.500 a 2.000 alevines o jaramugos de 4 a 7 centímetros (Fig. 12).

El número de pececillos de las diferentes clases de truchas que se dejan en el establecimiento para reposición de reproductores, pasa el verano en los vivares de alevinaje hasta el mes de Noviembre, que son transportados, del tamaño de unos 10 centímetros, a los estanques números 1 y 2.

El problema de la alimentación está resuelto en el establecimiento de Piedra para la

eria de un número casi ilimitado de salmónidos en la primera edad y año. Pocos conocen la gran importancia que tiene la expresada



Fig. 12. — Aparatos de transporte de peces vivos

Piscifactoría por las excepcionales condiciones naturales que la rodean para la repoblación de nuestras corrientes de agua. En Euro-

BIBLIOTECA
DEL
INSTITUTO PROVINCIAL

pa y América estudian los piscicultores la manera de producir artificialmente la alimentación natural, lo que prueba que no posee ningún establecimiento la presa viva diminuta en abundancia para el sostenimiento de cien millares de pececillos de salmónidos como se encuentra en las privilegiadas aguas de la Piscifactoria Central del Monasterio de Piedra.

CAPÍTULO V

Instrucciones sobre la cría de salmónidos

Condiciones que ha de reunir un piscicultor.—Concesión de huevos embrionados de salmónidos.—Aparatos y útiles necesarios en una pequeña instalación.—Empleo de estos aparatos.—Cuidados que se deben observar al recibir los gérmenes y durante el período de incubación.—Filtros.—Aguas de manantial y de río.—Oxigenación de las aguas de manantial.—Medidas que deben tomarse al nacimiento de los alevines.—Alimentación natural y artificial.—Condiciones que deben reunir los estanques.—Repoblación de un curso de agua con salmónidos.—Cuidados que deben practicarse.—El salmónido que mejor se adapta a la cría en estanques.—Cantidad de agua precisa en una explotación piscícola.

Hemos visto que todas las operaciones de la fecundación artificial son de una gran sencillez, y que el aficionado a la piscicultura no necesita poseer profundos conocimientos; pero

para tener un buen éxito, se requiere una asiduidad y vigilancia constante, una gran perseverancia, un espíritu de observación para vencer todas las dificultades que pudieran presentarse, y una adaptación racional en la selección de aparatos para la incubación, cuidados dados a los gérmenes, sitio y aguas elegido para la cria, alimentación y medios de distribuirla a los pececillos, así como acerca de la elección de especies que se elija para la repoblación de las aguas de cada localidad, sin cuya constancia y sin una gran afición a la piscicultura no podrá conseguirse un buen resultado.

Como otra mercancía cualquiera los huevos de salmónidos se venden en los Establecimientos del extranjero, que son varios los dedicados a este industrial negocio. En España hasta hoy no se ha creado esta industria, y es el Estado quien se encarga de suministrar gratis los gérmenes embrionados de salmónidos, por las Piscifactorías que ha fundado, a todas aquellas personas que los soliciten.

Varios aparatos son indispensables para

completar la incubación de los huevos de truchas y reabsorción de la vesícula de los jaramugos. Las personas que posean algún pequeño arroyo en sus fincas y quieran practicar ensayos de aclimatación con algunas especies de salmónidos, deberán solicitar los gérmenes que deseen y proveerse de dichos aparatos que son los siguientes: una caja o aparato de incubación de zinc o de madera, (1) un termómetro, unas pinzas, una pipeta de cristal, un tamizador o media bola de tela fina metálica,

(1) Por la sencillez del aparato y la facilidad de proporcionársele el aficionado piscicultor en cualquier localidad, presentamos la caja de incubación de madera, por si quiere adaptarse este modelo. Para dar a los huevos la corriente ascendente, hay que dejar cubierta con una tabla y sujeta con tornillos la mitad de la tela metálica de entrada del agua, en la parte alta, e igualmente la de salida de la parte baja. Son más económicas que las de zinc, pero también son de menos duración, y es conveniente que estén bien construidas y los ángulos bien cerrados para que no pueda abrirse ninguna rendija por donde se escaparían los recién nacidos pececillos. Los bastidores con varilla de cristal donde van depositados los huevos de salmónidos, será preferible que tenga cada caja dos o tres en lugar de uno que presenta la figura, para poderse limpiar el fondo de la caja de los sedimentos que contengan y antes de que caigan al fondo los pececillos.

La caja puede ser de dimensiones de 80 centímetros de longitud por 48 de anchura y 25 de altura, y deberá llevar su tapa para estar cubierta durante el período de incubación de los huevos y reabsorción de la vesícula de los alevines.

un cepillo, un pincel fino y algún cubo de zinc (Fig. 13).

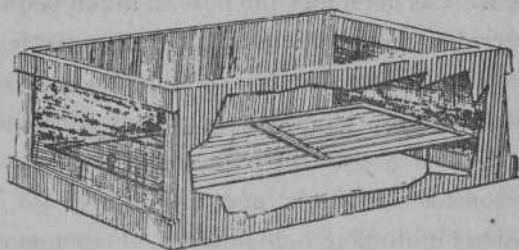


Fig. 13.^a—Caja de incubación de madera, para huevos de salmónidos.

Pero aquellas otras que quisieran extender sus ensayos y aficiones a la cría y posesión de reproductores de alguna especie de trucha, y que, poseyendo aguas claras y frías en sus fincas, con depresiones en el terreno para construcción de algún estanque y sitio adecuado, desearan hacer algunos mayores gastos, necesitarían para 10.000 o 12.000 gérmenes los aparatos siguientes:

Un laboratorio de incubación cubierto, de 6 metros de longitud por 3,50 de anchura y 3 de altura. En el mismo laboratorio se construirán cuatro vivarcitos de ladrillo y cemento

dos a cada lado, y que viertan en cascada uno en otro. Las dimensiones de estos serán: 1,75 metros de longitud por 1 de anchura y 0,35 de profundidad cada uno, con sus correspondientes filtros, y en los vivares podrán colocarse las cajas de salto para la incubación de los gérmenes, reabsorción de la vesícula y cria de los alevines.

Tres estanques de regulares dimensiones para truchas de uno, dos y tres años, y de profundidad de 1, 1,50 y 2 metros serán también precisos. Convendrá darles la mayor que el terreno lo permita, porque «en un estanque poco profundo, dice Mr. Raveret-Wattel, aún las truchas alimentadas copiosamente crecen lentamente». Un estanque o dos más servirá para colocar las truchas que hubiesen tomado mayor desarrollo.

Los aparatos necesarios para estas instalaciones serán:

Cuatro cajas de incubación, pinzas, termómetro, pipeta de cristal, tres tamizadores de tela metálica fina, si hubiese presa viva, cepillo, pincel, cubos y baños pequeños de

zine y tamizadores para seleccionar los pececillos.

Las pinzas son precisas para sacar con cuidado de los aparatos de incubación los huevos opacos o blancos y también los alevines con o sin vesícula muertos.

La pipeta de cristal, para inspeccionar los pececillos y retirar los restos de comida no consumidos caídos al fondo de las cajas. Es un tubo de vidrio curvado que lleva a la extremidad un corcho con un tubito de cristal. Tapando la abertura superior con el dedo pulgar se introduce la pipeta en el agua, y levantando el pulgar en el momento oportuno, el aire se escapa de la pipeta y el agua se precipita con el pececillo.

El termómetro, para conocer la temperatura de los gérmenes que se reciban y el agua en que han de colocarse en los aparatos.

Los tamizadores de tela fina sirven para seleccionar el camarón, y también para recoger los alevines de las cajas de incubación y transportarlos a los vivares de alevinaje.

El cepillo, para limpiar las telas de entra-

da y salida de las cajas y los diafragmas de los vivares.

El pincel, para remover los huevos al hacer las fecundaciones y para echar los gérmenes que se reciban en los aparatos de incubación.

Los tamizadores claros son necesarios para hacer selecciones de los pececillos que van desarrollándose en los primeros meses.

Los cubos de zinc, para llevar los pececillos de las cajas a los vivares de alevinaje, y los baños, para transportar las truchas de uno o más años a los estanques. (Fig. 14).

Hay que tomar algunas precauciones en el desembalaje de los huevos de salmónidos. Al recibir la caja con los huevos embrionados, es preciso levantar con precaución la tapa e introducir entre los bastidores el termómetro, dejándolo unos minutos, y tomar la temperatura. Si la diferencia entre los huevos y el agua en donde se coloquen fuese de algunos grados, se van mojando poco a poco los gérmenes en los bastidores o se van sumergiendo estos atados en el agua hasta que vayan adquiriendo la misma temperatura, echándose

luego con el pincel en los bastidores con varilla de cristal de las cajas de incubación.

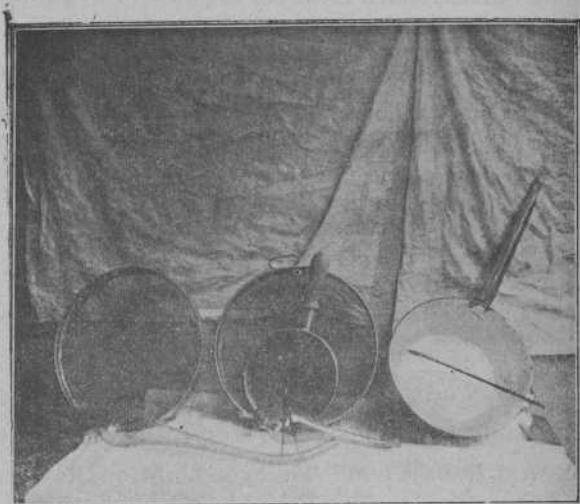


Fig. 14. — Aparatos precisos en una Piscifactoría

El periodo de incubación de los huevos de salmónidos merece minuciosos cuidados y una especial atención. Todos los días por mañana y tarde se inspeccionarán las cajas, y se sacarán con las pinzas los huevos que presenten el color blanco u opaco que son los malos. Las

cajas deberán conservarse siempre cerradas, excepto el momento en que se haga la inspección para retirar si hay algunos huevos malos, evitando al mismo tiempo que los rayos solares den en los bastidores durante la limpieza de los huevos. Conviene sacar éstos todos los días para que no sean invadidos por el *bysus*, planta criptogámica que bajo una aureola de algodón blanco se forma alrededor del huevo e invade a los buenos que están en contacto.

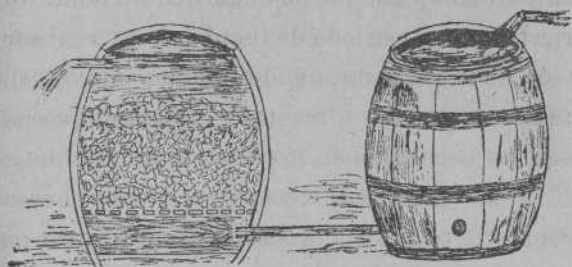


Fig. 15.—Filtro

Si las aguas no fuesen todo lo claras y limpias que debieran ser para la incubación de los gérmenes, será preciso hacer uso de filtros, y recomiendo el de esponjas super-

puestas, colocadas en una caja o bastidor, o quizá de mejores resultados el que representa la Figura 15. Son dos cubos con entrada del agua en el de la derecha, pasa por el fondo al segundo, que sostiene por medio de unos listones, colocados a unos 10 centímetros, las capas de grava fina y carbón vegetal hasta la mitad o poco más del tonel. Si el agua lleva mucho sedimento, es preciso limpiarlos con bastante frecuencia, y son necesarios dos aparatos filtros para que no dejen de funcionar durante todo el período de incubación y reabsorción de la vesícula, siendo también conveniente hacer uso del filtro todo el tiempo que pasen los pececillos en los vivares de alevinaje.

Dos aguas son necesarias, como hemos dicho, para la cría de salmónidos, y a ser posible las que deberían usarse en todos los períodos de la incubación y vida de los pececillos en los vivares de alevinaje. Las de manantial, por su frescura en estío, y las de río, por ser más ricas en oxígeno. Estas se calientan por lo regular demasiado en verano para ser utilizadas solas, pero son de absoluta necesi-

dad por el oxígeno que contienen y por las turbias que traen durante las grandes lluvias. Si estas se suceden con frecuencia, y llevan en suspensión bastante cantidad de limo o sedimento, será conveniente después de las turbias dejar los vivares de alevinaje muy limpios, sacando con la pipeta los residuos de comida, las deyecciones y los sedimentos.

Los huevos de salmónidos, requieren un reposo absoluto durante el periodo de incubación. Una vez embrionados, ya pueden limpiarse si estuviesen recubiertos por el sedimento de las aguas, y llegado el momento próximo a nacer, se nota en los huevos un cambio característico, pues se vuelven de un rojo opaco. El nacimiento de una misma fecundación dura de dos a tres días; el pececillo rompe la membrana que lo envuelve, y sale al exterior con la enorme vesícula umbilical, cayendo al fondo de la caja por el hueco que hay entre las varillas de vidrio de los bastidores. Al iniciarse el nacimiento o un día antes, se limpiará el fondo de las cajas, si tuviesen sedimento, y las membranas o envol-

turas de los pececillos se irán sacando con el pincel hasta que queden bien limpios los alevines. Se les aumenta la cantidad de agua durante el periodo de la reabsorción de la vesícula por la necesidad que tienen de mayor cantidad de oxígeno, y esta vesícula umbilical, que está llena de materias albuminosas, provee a las necesidades o nutrición del alevín en el primer periodo de su vida exterior.

A los quince o veinte días que llevan los pececillos en la reabsorción de la vesícula se empezará a alimentarlos en las cajas, sobre todo si se posee presa viva diminuta como dafnias, cyclos, nañs o camarón. De darles alimento artificial, será preciso tener sumo cuidado y mucha paciencia y precaución para que no se pierda en el fondo. La comida artificial que no hubiesen aprovechado los pececillos, se sacará de las cajas todos los días con la pipeta, para que no entre en descomposición, impurifique el agua y cause la mortandad de los alevines.

Cuando estos comienzan a comer bien, o sea en el momento después de la reabsorción

de la vesícula, debe dárseles la mayor cantidad posible de luz, y se tendrán las cajas abiertas todo el tiempo que puedan ser vigiladas. Cuatro veces al día deberá darse a los pececillos el alimento en la primera edad, bien sea natural o artificial.

La comida artificial en la primera edad debe consistir en yemas de huevo crudas y sesos diluidos en una pequeña cantidad de agua, después bazo y yema cocida, finamente pulverizada y reducida en moléculas impalpables. El bazo es el alimento más rico, más completo y el mejor que el piscicultor puede emplear, dice Mr. Jousset de Bellesme, ex-Director del Acuario del Trocadero de París. Allí lo preparan del modo siguiente: después de bien limpio y quitadas las materias grasas que le rodean, de manera que no conserve más que la membrana aponeurótica de la envoltura de la glándula, se le extiende sobre un mármol, y con un cuchillo cortante el operador practica en la superficie cinco o seis grandes cortes de unos 5 centímetros perpendiculares o un poco oblicuos. Estos cortes no

deben interesar más que la membrana de la envoltura, sin atravesar el órgano de parte a parte. Deben ser un poco profundos que permitan apercibir en el fondo la pulpa sanguinolenta que lleva el interior del órgano. Armándose de una espátula larga, análoga a la que se sirven los vidrieros para extender el mástic, se sujeta el órgano con la mano izquierda, y se pasa fuertemente con la mano derecha la espátula sobre toda la extensión del bazo. Bajo esta presión enérgica se ve la pulpa roja salir por las incisiones, y se va recogiendo en una cubeta o vasija. El bazo puede emplearse el mismo día o al siguiente de la preparación, según la estación, y tiene la ventaja de que se puede preparar la cantidad necesaria para el consumo del día, pudiéndose conservar tres o cuatro días dentro de la membrana que lo aísla del contacto de la atmósfera.

Conforme van adquiriendo un poco más de desarrollo los alevines, podrá dárseles raba, yema de huevo cocida, hígado de cerdo y de ternera pasado por tela metálica muy fina en partículas diminutas, sangre desfibrinada,

o sea bien batida y cocida al baño-maria a fuego lento, removiéndola sin cesar. Cuando la sangre ha adquirido la consistencia de la crema, la operación es terminada, y se añade una pequeña cantidad de sal para que se conserve mejor este alimento.

Es preciso conocer el alimento artificial que prefieren los pececillos y del que se pueda obtener más fácilmente en la localidad, porque el alevin se acomoda mal al cambio de régimen de comida, y debe darse el alimento todos los días a la misma hora, porque la regularidad en la alimentación del pececillo es una de las principales condiciones de su salud y de su rápido desarrollo.

La comida debe echarse en la corriente de la entrada del agua porque el pececillo se lanza mejor a su persecución. Si pudiera proporcionarse presa viva, cyclos, naïs, camarón y otros infusorios, sería preferible a todo alimento artificial, la mortalidad será menor y los alevines lo aceptarán y preferirán mejor. Solo en aquellos Establecimientos en que no se disponga del alimento natural, podrá re-

empalzarse por el artificial; pero si los pececillos no lo aceptasen bien y la mortalidad fuese considerable, no debe vacilarse en soltar los alevines en las aguas que se desee repoblar.

La mayor mortalidad de los alevines se observa cuando comienzan a comer, o más bien, a los veinte o treinta días después de la reabsorción de la vesícula; si fuese excesiva, puede provenir la causa de haber puesto los huevos durante el periodo de incubación en un agua insuficientemente aireada, de coger a los alevines una turbia en el momento que comienzan a comer, de un cambio brusco en la temperatura del agua, o de que provenga la cría de reproductores mal alimentados, y por consiguiente, débiles, raquíticos o mal constituidos. Para evitar en muchos casos la mortalidad, es preciso mantener una limpieza esmerada en los aparatos o vivares, dar mayor corriente de agua para que tengan más oxigenación, enturbiar el agua de los vivares y verter de vez en cuando en estos algunos puñados de sal hasta que el agua quede ligera-

mente salada; todo esto será beneficioso a la vida de los pececillos.

Próximos a los vivares de alevinaje deberán plantarse arbolillos para que proyecten sombra en estío, pero deben desterrarse de la plantación los plátanos, que con los vientos de Marzo sueltan la simiente e iría mucha a parar y flotar en el agua de los vivares, y como los pececillos son tan golosos, los más desarrollados perseguirían y cogerían el aguijón ocasionando un número de víctimas considerable.

Cuando hayan adquirido los pececillos un desarrollo de 8 a 10 centímetros, la alimentación podrá ser de crustáceos moluscos, caracoles pequeños, carne, lombrices y sangre, y para los adultos estos mismos alimentos en proporciones mayores, y carne de caballo, sardina prensada, desechos de matadero, pescado de mar de bajo precio, y sobre todo procurarse peces de río, como madrillas, barbos y gobios, que multiplicándose en gran escala y desarrollándose rápidamente, será una excelente comida para el pronto desarrollo de los salmónidos.



Lo que hay que tener en cuenta es apropiar la comida a la edad del alevín y que la alimentación no resulte cara para los adultos, pues si para hacer un kilogramo de trucha se necesita, según exponen algunos autores, de cuatro o cinco kilos de comida, será conveniente que el precio no pase de 20 a 30 céntimos el kilo, sobre todo en una explotación industrial.

Es condición indispensable dar al pez suficiente espacio, y no deben estar aglomerados en los vivares, aún en la primera edad. La cantidad de alevines que conviene colocar en los vivares de alevinaje, con profundidad de 50 centímetros de agua y cuando ya han aprendido a comer en las cajas de incubación, deberá ser aproximadamente, de 2.000 por metro cúbico de agua; pero en el momento que vayan adquiriendo algún desarrollo, o bien cuando tengan tres o cuatro meses, deberá dárseles mayor profundidad, a ser posible en los mismos vivares, y distribuirlos a 1.000 por metro cúbico. De seis a ocho meses, 500 por metro cúbico.

En los estanques será preferible ponerlos

cuando tengan un año y hayan adquirido un desarrollo de 10 centímetros, colocando un número de 40 a 50 por metro cúbico.

Con pececillos de 15 centímetros podrá repoblarse un estanque colocando diez truchas por cada metro cúbico de agua.

Cuando han adquirido de 18 a 20 centímetros, se podrán poner en un estanque cinco ejemplares en la misma cantidad de agua.

Con truchas de tercer año podrá repoblarse un estanque poniendo un ejemplar por cada metro cúbico de agua.

Y siendo reproductores, cincuenta ejemplares en cada 100 metros cúbicos.

Sin embargo, cada piscicultor podrá hacer la experiencia del número de truchas que sería más conveniente colocar en los estanques, dado su desarrollo o tamaño, que dependerá muy principalmente de la profundidad que tengan y cantidad y clase de alimentación que se les distribuya.

En los estanques de poca extensión y sobre todo poco profundos, la trucha aun bien alimentada no alcanzará nunca un gran des-

arrollo, según hemos expuesto anteriormente. Las condiciones más indispensables que deberán reunir los estanques para mantener a las truchas en perfecto estado de higiene y salubridad serán: darles una alimentación sana; que tengan los estanques una renovación de agua en bastante cantidad y constante con corriente por el fondo; que los estanques estén poblados de plantas acuáticas y contengan algunas pequeñas anguilas, madrillas, gobios y barbos para hacer desaparecer los restos de comida no consumidos.

Los potamogeton, el berro y el falso berro serán las plantas preferidas que deberán ser puestas en los estanques, porque su vegetación abundante favorecerá la multiplicación de una multitud de infusorios que servirán de comida a los peces. Convendrá dar algunos cortes a dichas plantas, para que sueltas por la superficie de los estanques suministren una sombra muy favorable a la trucha en estío.

Deberán tomarse algunas precauciones en el transporte de alevines de salmónidos a los cursos de agua que se repueblen. Bien se adop-

te el aparato que hemos descrito, o algún otro semejante que permita llevarse debajo de los asientos del tren, es preciso inyectarles el aire por medio de la bombilla de goma durante el trayecto, o por otro sistema mejor que se invente, y que permita renovar el aire en el aparato a medida que es absorbido por los pececillos.

El transporte a los ríos será conveniente hacerlo en primavera u otoño, y por ferrocarril o en carruaje. En caballería los aparatos sufren grandes sacudidas, con gran pérdida de agua, y ponen en peligro la vida de los pececillos. La temperatura del agua en el aparato deberá ser de 8° á 10° centígrados; si fuese más alta, será preciso colocar hielo alrededor del aparato para conservar el agua fresca. Llegado al sitio, conviene conocer la temperatura del aparato y la del agua del río o estanque que se desee repoblar; se colocará poco a poco el aparato en el agua en que deberán vivir los alevines, o bien se irá añadiendo, con intervalo de algunos minutos, el agua en el aparato hasta que adquiriera la misma temperatura. Sobre todo hay que evitar un cambio

brusco en lo que concierne a la naturaleza del agua y a su temperatura, sino se quiere ver expuestos a los pececillos a una mortalidad considerable. Los alevines deberán echarse en los ríos, con las precauciones descritas, en aquellos sitios en que abunde la comida, porque después de tantas horas de abstinencia que llevan encerrados en los aparatos, tienen necesidad de alimentarse bien. Se los depositará o distribuirá por las orillas o en aquellos parajes en que la corriente sea lenta, a fin de que encuentren la alimentación necesaria y no puedan ser devorados por las truchas de mayor tamaño si las hubiere.

Ha sido una buena adquisición para todos los Estados europeos la trucha Arco-iris, especie, a nuestro juicio, que mejor se adapta a la cría en estabulación y estanques, ya por su rápido desarrollo, ya porque este pez acepta toda clase de comida y soporta altas temperaturas. Colocada en un medio favorable y con abundancia de madrillas, barbos y gobios en los estanques, crece con una rapidez prodigiosa, sobre todo en los primeros años, y una

de las mayores ventajas de esta especie es su aptitud para vivir en un agua relativamente templada.

Los reproductores de salmónidos que en las Piscifactorías están recluidos en estanques, no deberán sufrir más que unos tres desoves artificiales, porque sometidos a criarse y desarrollarse en limitado espacio o en estanques poco profundos, la vida de estos salmónidos es más corta que la de los que viven en libertad en los ríos, y la mayoría producen los huevos malos después del cuarto año de reproducirse. Efectuadas estas tres o cuatro puestas, podrán ser colocados los reproductores en estanques de dos o tres metros de profundidad, alimentarlos bien durante un corto tiempo para su engorde, y destinarlos a la venta.

En los establecimientos de Piscicultura que lleven funcionando algún tiempo, será conveniente el cambio de reproductores cada diez años, trayendo del punto de origen, a ser posible, nuevos gérmenes embrionados, a fin de evitar la degeneración de las especies.

No conviene instalar una explotación pis-

cícola si no se dispone de una cantidad de agua de 6.000 litros por minuto y de grandes extensiones de terreno para la construcción de estanques, edificios y vivares. Además es indispensable un personal inteligente y un buen material de cajas de incubación y otros aparatos y útiles, para sostener y explotar un verdadero establecimiento de Piscicultura.

Aunque ya van creándose algunas Piscifactorías particulares en España, no conozco persona alguna que haya dedicado a esta industria un capital importante para la explotación y cría de salmónidos, y juzgo sería de resultado reproductivo y remunerador la implantación de un gran establecimiento de Piscicultura, siempre que éste pudiera ser fundado cerca de alguna población importante o puerto de mar que permitiese tener la alimentación sana y económica, ya que el coste de la trucha alcanza en los principales mercados de la Península precios fabulosos, y que por la escasez que hoy se nota permitiría obtener un buen beneficio al capital empleado.

CAPÍTULO VI

Cría del cangrejo de agua dulce

Los cangrejos.—Época de la reproducción y nacimiento.—Distinción de sexos.—Alimentación de estos crustáceos.—Repoblación de las aguas con cangrejos.—Cuidados que deben observarse.—Enemigos de los cangrejos y de las truchas.—Plano de la Piscifactoría Central.

Además de la cría de salmónidos, en los referidos Establecimientos pudiera implantarse la de los cangrejos de agua dulce, *Astacus fluviatilis*, por lo selecto de su carne y lo apreciados que son en las buenas mesas. El cangrejo es un crustáceo que necesita de aguas calcáreas, por la necesidad que tienen de cambiar todos los años, en los meses de estío y cuando son adultos, su concha o caparazón

que recubre su cuerpo, incapaz de prestarse a su desarrollo si esta envoltura no desapareciese. En el primer año estas mudas se verifican dos o tres veces, y después de este primer período, los cangrejos no hacen más que una muda por año en el mes de Junio.

De Octubre a Noviembre es la fecundación de los cangrejos, verificándose por acoplamiento. Esta unión tiene lugar vientre con vientre, depositando el macho la materia fecundante sobre la pared del vientre de la hembra, y solidificándose este licor seminal al cabo de algunos minutos. Después de la fecundación la hembra se retira a su domicilio, y se instala en un agujero o galería para defender a los jóvenes cangrejillos cuando nazcan. Restablecidas sus fuerzas y llegados los huevos a madurez, la hembra procede a la puesta a los treinta días del acoplamiento. Los huevecillos escapan por los orificios que forman las aberturas de los ovarios, cayendo en el abdomen y fijándose en las falsas patas. «No creemos, dice Mr. Carbonier, que pueda penetrar en el cuerpo del cangrejo ninguno de los prin-

cipios fecundantes: este depósito queda al exterior, y un mes después de la época de la puesta los huevos se impregnan, en el momento de la expulsión, del humor viscoso que se coagula al contacto del agua». La puesta dura de tres a cinco días, y son en número de 100 á 200 los huevecillos que ponen las hembras de un negro violáceo, llevándolos así bajo su abdomen unos cinco meses, y teniendo lugar el nacimiento de los jóvenes cangrejillos en los meses de Abril o Mayo.

A primera vista es difícil conocer la distinción de los dos sexos; el cangrejo macho posee dos pares de apéndices formados de una substancia córnea, agudos y flexibles, colocados bajo los dos primeros anillos del abdomen, y la parte posterior del cuerpo es casi cilíndrica mientras que en la hembra es más plana y la cola más ancha.

Los cangrejos son muy voraces. Durante su primera edad se alimentan de infusorios, moluscos y crustáceos; los adultos comen materias vegetales y animales, como lombrices, carnes frescas y putrefactas, desechos de ma-

tadero y pequeños pececillos; también son de su gusto el berro, las ortigas y zanahorias, dándoseles por pequeñas cantidades cada vez.

El desarrollo del cangrejo es muy lento, y sólo a la edad de cinco años alcanza un peso de 20 a 25 gramos.

Los vivares para cangrejos deberán tener las paredes verticales a fin de que no puedan escaparse, y el fondo de tierra y grava con plantas de berro. Será conveniente la plantación de árboles al lado de los vivares por la sombra que proyectan, para que las raíces permitan hacer galerías donde puedan refugiarse los nuevos cangrejillos, y los grandes para hacer sus mudas y pasar el período de la estación invernal, o bien instalar algunos montículos de piedras donde puedan esconderse fácilmente, evitando, a ser posible, que estos montículos pudieran serles perjudiciales, sirviendo de refugio también a los animales dañinos a los cangrejos. Una renovación constante y abundante de agua es indispensable para el buen éxito de la cría y propagación de estos crustáceos, teniendo las entradas y

salidas de agua con bastidores de tela metálica galvanizada.

Existe en los ríos de Alemania y otros de la Europa oriental un crustáceo de dimensiones colosales, presentando una coloración roja sobre las pinzas y patas, especie selecta, que sería de gran conveniencia su aclimatación en España, y que Mr. Carbonier denomina *Astacus fluviatilis*, para distinguirlo del cangrejo *patas blancas* a que da el nombre de *Astacus fontinalis*, porque esta especie última frecuenta las aguas más vivas y corrientes que los *patas rojas*. Difieren considerablemente uno de otro no solo por su forma, sino por el color, por el género de vida, por su tamaño y por su gusto.

Los cangrejos *patas rojas* prefieren las grandes profundidades de corrientes moderadas, y su tamaño es casi doble que los *patas blancas*. Estos tienen la parte del cuerpo más alargada y son de un color verde pálido, mientras que los *patas rojas* son de un negro obscuro y de gusto más exquisito y sabroso.

Para la cria del cangrejo un punto impor-

tante que debe conocerse es la temperatura de las aguas. Allí donde la trucha y el salmón viven y prosperan o las aguas alcanzan una temperatura de 16° á 18° centígrados, el cangrejo *patas blancas* puede vivir y multiplicarse, a condición que encuentre en estos sitios corrientes y abrigos apropiados a su género de vida.

En las aguas que en estío alcanzan hasta 22° centígrados, es decir, donde vive y se multiplica el barbo, el cangrejo *patas rojas* se encuentra bien, pero le es preciso profundidades de metro y medio o más; sobre los bordes de estas aguas y en las anfractuosidades de las raíces que allí hallan, es donde los cangrejos *patas rojas* perforan y hacen sus alojamientos. Los *patas blancas* prefieren las piedras y los fondos de grava.

La presencia en los cursos de agua de moluscos en gran cantidad será también el mejor signo para conocer que en dichos rios podrá cultivarse y vivir bien el cangrejo.

Para proceder a la repoblación de un curso de agua o de estanque de propiedad parti-

cular deberán tomarse algunas precauciones, porque son muy delicados desde el punto de vista de la naturaleza del agua en que deben vivir. Al recibir los cangrejos, no deben ponerse directamente en las aguas que se quiere repoblar; es conveniente conservarlos en los mismos cestos, y colocar éstos con sumo cuidado en las aguas, para que se vayan acostumbrando poco a poco al medio de que habían sido privados algunos días; sin esta precaución los expondríamos a perecer el mayor número.

Pueden transportarse a largas distancias después de limpios y bien secos, a fin de evitar la fermentación, en cestos de mimbre que penetre el aire del exterior, con plantas de ortigas, preferible a otras plantas, o con papeles superpuestos, una capa de cangrejos y otra de papel. Durante los rigores del frío no conviene el transporte, porque perjudicaría la vida de estos crustáceos, e igual precaución deberá tomarse en los meses de grandes calores, de no hacerse en embalajes especiales.

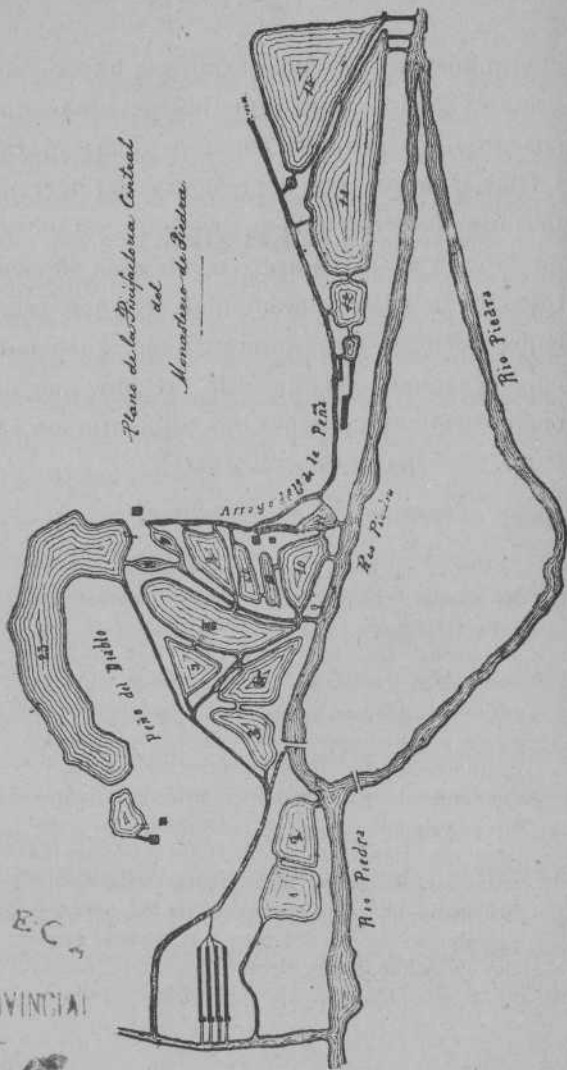
Los enemigos principales de los cangrejos son las truchas, las anguilas y la nutria, así como los enemigos de los alevines y de las truchas son el martin pescador, la culebra, la anguila y la garza, siendo el más temible de todos la nutria. En una instalación o establecimiento piscícola, fundado cerca de los ríos, deben rodearse los estanques con tela metálica sujeta a postes de madera, y colocar por alto y por bajo espino artificial para evitar las depredaciones de las nutrias.

Se recomienda en gran manera la buena elección del personal, para que secunde los esfuerzos y trabajos del que se halle al frente del establecimiento, vigile el merodeo y conserve el capital invertido en la explotación.

Es cierto que los grandes establecimientos piscícolas requieren sumas cuantiosas para personal, terreno, construcción de estanques, vivares, edificios, aparatos y caudal abundantísimo de agua, y que solamente el Estado, para el fomento de la pesca y repoblación de los ríos de la Península, así como alguna Sociedad que quiera dedicarse a una explota-

ción industrial, pueden permitirse hacer esos grandes gastos; pero aquellas personas que posean algún pequeño curso de aguas claras y frias y en que las depresiones del terreno permita la construcción de algún estanque, no deben vacilar en aprovechar esos elementos para la cría de salmónidos, ya que estas construcciones no requieren hacer gastos de consideración, consiguiendo, al par que un entretenimiento, obtener una alimentación selecta.

Plano de la *Principales Central*
del
Monasterio de Piedra.



ÍNDICE

	<u>Páginas</u>
PRÓLOGO.....	5

CAPÍTULO PRIMERO

PISCICULTURA DE AGUA DULCE

Piscicultura natural y artificial.— Reproducción del salmón.—Lagos repoblados de truchas en España y los en que pudiera intentarse su repoblación.—Estadística aproximada de los cursos de agua destinados a salmónidos y ciprínidos.—Necesidad de la guardería y beneficios que puede proporcionar la explotación.—Arrendamiento de la pesca de agua dulce en España.—Conveniencia y utilidad de la cría de salmónidos en estanques.—Las aguas dulces.—Su composición.—Importancia de la oxigenación de las aguas para los peces.—Las plantas acuáticas.—Nociones sobre la organización de los peces.—Descripción de los órdenes y de algunas especies de salmónidos y ciprínidos	11
--	----

CAPÍTULO II

HISTORIA DE LA PISCICULTURA

La piscicultura artificial.—Estado en que se encuentra.—Francia iniciadora del sistema.—Entusiasmo por la idea.—Extensión a los demás Estados.....	69
--	----

CAPÍTULO III

LA PISCIFACTORÍA CENTRAL DE ESPAÑA

La Piscifactoría Central del Monasterio de Piedra.—Descripción del establecimiento.—Especies que se cultivan.—Misión que ha de tener la Piscifactoría.—Especies entregadas a particulares y pececillos soltados en los ríos en estos últimos años.—Afección a la acuicultura.—Necesidad de proporcionarse los huevos de salmón en España.—Causas de la despoblación de los ríos.—Proyectos de la Inspección del servicio hidrológico-forestal y piscícola para atajar la destrucción de la pesca en los ríos.—Elección respecto al sitio y emplazamiento que debieran tener las Piscifactorías regionales.....	77
--	----

CAPÍTULO IV

PISCICULTURA ARTIFICIAL

Ventajas de la fecundación artificial.—Elección de reproductores.—Signo característico del desove	
---	--

en los salmónidos.—Fecundación de los huevos: procedimiento ruso adoptado en la Piscifactoría.	
—Desove de ciprínidos.—Aparatos de incubación.—Descripción de los aparatos.—Temperatura de las aguas en la Piscifactoría.—Embalaje de los huevos de salmónidos.—Descripción del aparato de transporte.—Vivares de alevinaje.—Recolección del camarón.—Alimentación en la Piscifactoría Central.—Selección de alevines o jaramugos.—Ríos repoblados con productos de la Piscifactoría.—Aparatos de transporte de peces vivos.—Problema de la alimentación de los alevines resuelto en el Establecimiento e importancia de la Piscifactoría Central.....	103

CAPÍTULO V

INSTRUCCIONES SOBRE LA CRÍA DE SALMÓNIDOS

Condiciones que ha de reunir un piscicultor.—
 Concesión de huevos embrionados de salmónidos.—Aparatos y útiles necesarios en una pequeña instalación.—Empleo de estos aparatos.—Cuidados que se deben observar al recibir los gérmenes y durante el período de incubación.—Filtros.—Aguas de manantial y de río.—Oxigenación de las aguas de manantial.—Medidas que deben tomarse al nacimiento de los alevines.—Alimentación natural y artificial.—Condiciones que deben reunir los estanques.—Repoblación de un curso de agua con salmónidos.—Cuidados que deben practicarse.—El salmó-

nido que mejor se adapta a la cría en estanques.	
—Cantidad de agua precisa en una explotación piscícola.....	123

CAPÍTULO VI

CRÍA DEL CANGREJO DE AGUA DULCE

Los cangrejos. — Época de la reproducción y nacimiento. — Distinción de sexos. — Alimentación de estos crustáceos. — Repoblación de las aguas con cangrejos. — Cuidados que deben observarse. — Enemigos de los cangrejos y de las truchas. — Plano de la Piscifactoría Central.....	147
--	-----

BIBLIOTECA
DEL
INSTITUTO PROVINCIAL
SORIA







D-2
14739

MISSOURI BOTANICAL GARDEN
GEORGE ENGELMANN PAPERS
CORRALES